

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS APLIKASI
MOBILE LEARNING PADA POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR
UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh :

**Rahmat Romadoni
NPM : 1411090226**

Prodi : Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN**

LAMPUNG

1440 H / 2019 M

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS APLIKASI
MOBILE LEARNING PADA POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR
UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh :

**Rahmat Romadoni
NPM : 1411090226**

Prodi : Pendidikan Fisika



Pembimbing I : Dr. Rijal Firdaos, M.Pd

Pembimbing II : Indra Gunawan, M.T

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440 H / 2019 M**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa aplikasi *mobile learning* dan mengetahui kelayakan media dari para validator serta respon dari pendidik dan peserta didik terhadap aplikasi yang dikembangkan oleh peneliti. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan desain pembelajaran (*Instructional Design*) dengan menggunakan model *Borg and Gall*. Peneliti menganalisis kebutuhan dan menganalisis karakteristik peserta didik. Pada tahap desain, peneliti mendesain aplikasi *mobile learning* sesuai kebutuhan. Setelah didesain, aplikasi *mobile learning* divalidasi oleh 6 validator, yang meliputi 2 validator ahli materi, 2 validator ahli media dan 2 validator ahli IT. Pada tahapan implementasi, aplikasi *mobile learning* diuji oleh pendidik dan peserta didik kelas XI SMA pada semester ganjil 2018/2019. Tahap terakhir yaitu evaluasi, pada tahap ini produk dievaluasi sebagai bentuk revisi akhir dari hasil uji coba pendidik dan peserta didik. Hasil menunjukkan bahwa aplikasi *mobile learning* sangat baik karena telah melalui tahap uji validasi dan tahap uji coba, dengan persentase pencapaian sebesar 69.18% menurut ahli materi, 75.91% menurut ahli media, dan 82.71% menurut ahli IT. Hasil uji coba terhadap Pendidik dan peserta didik menunjukkan persentase respon pendidik 90.37%, uji kelompok kecil 91.60%, dan uji lapangan 90.16%. Dari penelitian pengembangan ini disimpulkan bahwa aplikasi *mobile learning* sebagai media pembelajaran memenuhi persyaratan dengan kualitas sangat baik digunakan sebagai media pembelajaran peserta didik kelas XI SMA.

Kata Kunci : Pengembangan, aplikasi *Mobile Learning*, Suhu dan Kalor



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarama, Bandar Lampung 35131
Telp. (0721) 783260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN**
BERBASIS APLIKASI MOBILE LEARNING PADA
POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR UNTUK
PESERTA DIDIK KELAS XI

Nama Mahasiswa : **Rahmat Romadoni**
NPM : **1411090226**
Jurusan : **Pendidikan Fisika**
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyah dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Dr. Rijal Firdaos, M.Pd
NIP. 19820902 200801 1 010

Pembimbing II

Indra Gunawan, M.T
NIP. 19720801 200604 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Dr. Yuberti, M.Pd
NIP. 19770920 200604 2 011



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarama, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul **“PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS APLIKASI MOBILE LEARNING PADA POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI”**. Disusun Oleh **Rahmat Romadoni, NPM 1411090226**, Prodi Pendidikan Fisika, Telah Diujikan dalam Sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, pada Hari/tanggal: **Jum'at/24 Mei 2019**.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua Sidang : Drs. H. Abdul Hamid, M.Ag.

Sekretaris : Happy Komikesari, M.Si.

Penguji Utama : Irwandani, M.Pd.

Pembahas Pendamping I : Dr. Rijal Firdaos, M.Pd.

Pembahas Pendamping II : Indra Gunawan, M.T.

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. H. Zhaiful Anwar, M.Pd.

NPM.19560810 198703 1 001

MOTTO

إِنْ أَحْسَنْتُمْ أَحْسَنْتُمْ لِأَنْفُسِكُمْ وَإِنْ أَسَأْتُمْ فَلَهَا ۚ فَإِذَا جَاءَ وَعْدُ الْآخِرَةِ لِيَسُوءُوا وُجُوهَكُمْ
وَلِيَدْخُلُوا الْمَسْجِدَ كَمَا دَخَلُوهُ أَوَّلَ مَرَّةٍ وَلِيُتَبِّرُوا مَا عَلَوْا تَتَّبِيرًا (الإسراء : ٧)

Artinya : *Jika kamu berbuat baik (berarti) kamu berbuat baik bagi dirimu sendiri dan jika kamu berbuat jahat, maka (kejahatan) itu bagi dirimu sendiri, dan apabila datang saat hukuman bagi (kejahatan) yang kedua, (Kami datangkan orang-orang lain) untuk menyuramkan muka-muka kamu dan mereka masuk ke dalam mesjid, sebagaimana musuh-musuhmu memasukinya pada kali pertama dan untuk membinasakan sehabis-habisnya apa saja yang mereka kuasai.*

Jadilah Yang Terbaik Untuk Diri Sendiri dan Untuk Orang Lain



PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah serta inayah-Nya sehingga proses skripsi dapat terselesaikan dengan baik, dengan kerendahan hati saya persembahkan skripsi ini kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta Ayahanda Jailani, S.PdI dan Ibunda Susilawati. Orang tua yang begitu mencintaiku dan menyayangiku dengan segenap jiwa dan raga, tetesan keringat dan air mata, yang selalu mendidik dari buaian sampai saat ini dengan keikhlasan yang sangat tulus, dan selalu memberikan yang terbaik untuk anaknya tanpa balas jasa. Dengan segala ketulusannya mencurahkan kasih sayang, dengan kesabarannya memberikan nasehat, motivasi, dukungan, dan do'a disetiap waktu serta yang mengajarkan banyak hal di dalam setiap sisi kehidupan dengan penuh keikhlasan.
2. Kakak dan adikku tercinta Merry Oktavianty S.Pd, Muhlisin Dwi Purnama Jaya S.Pd, Dessy Anugrah Yanti A.Md.Keb, Prada Wahyu Putra Jaya dan Muhammad Adzafir Akbar yang selalu mendukungku.
3. Almamater UIN Raden Intan Lampung tercinta.

RIWAYAT HIDUP

Peneliti bernama lengkap Rahmat Romadoni yang dilahirkan di Semuli Jaya, Kecamatan Abung Semuli, Kabupaten Lampung Utara, tepat pada tanggal 04 Februari 1995. Peneliti merupakan anak ke-4 dari enam bersaudara buah hati dari Ayahanda Jailani dan Ibunda Susilawati. Peneliti memulai pendidikan formal di SD Negeri 01 Abung Semuli dan lulus pada tahun 2007. Setelah itu melanjutkan kejenjang Sekolah menengah di SMPN 01 Abung Semuli hingga pada tahun 2010. Kemudian, peneliti meneruskan pendidikan di PONPES Husnul Khotimah, Kuningan Jawa Barat dan selesai pada tahun 2014. Di tahun yang sama, peneliti dikukuhkan sebagai salah satu mahasiswa di UIN Raden Intan Lampung dengan fokus Studi pada Jurusan Pendidikan Fisika. Saat ini peneliti menyelesaikan tugas akhir untuk menyelesaikan pendidikan di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung.

Peneliti melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tahun 2017 di Kecamatan Seragi, Kabupaten Lampung Selatan dan pada tahun yang sama peneliti menjalankan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Negeri 09 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *robbil 'alamin*, puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan kehendak-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Saw dan keluarganya yang senantiasa menjadi *uswatun hasanah* bagi umat manusia.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik guna menyelesaikan studi strata satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam studi pendidikan.

Dalam penulisan skripsi ini peneliti tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Dengan kerendahan hati, peneliti sampaikan salam hormat dan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Ibu Dr. Yuberti, M.Pd selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku sekretaris Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
4. Bapak Dr. Rijal Firdaos selaku pembimbing I yang telah membimbing dan membagikan ilmunya yang sangat berharga dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak Indra Gunawan M.T selaku pembimbing II yang telah membagi ilmu, memberikan bimbingan dan arahan yang sangat berharga dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah mendidik, membimbing dan membekali ilmu kepada peneliti selama masa perkuliahan dan staf karyawan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
7. Staf perpustakaan pusat, tarbiyah dan jurusan pendidikan fisika UIN Raden Intan Lampung.
8. Bapak dan Ibuku atas segala do'a, kasih sayang dan dorongan semangat yang tiada henti.
9. Keluarga besar fisika B angkatan 2014 yang telah memberikan kebersamaan dalam suka, duka dan pengalaman yang sangat berharga.
10. Almamater UIN Raden Intan Lampung yang telah mendidik dan mendewasakan dalam berfikir dan bertindak.
11. Terimakasih kepada informan yang telah banyak membantu peneliti dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik moril maupun material yang tak bisa disebutkan satu persatu. Semoga segala amal sholehnya dan budi baiknya mendapat pahala dari Allah SWT yang berlipat ganda. Aamiin.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan ilmu dan kemampuan yang peneliti miliki. Maka

dari itu kepada para pembaca hendaknya dapat memaklumi dan peneliti berharap semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya.

Bandar Lampung, Maret 2019

Peneliti

Rahmat Romadoni
NPM. 1411090226



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	iii
PERSETUJUAN.....	iv
PENGESAHAN SKRIPSI.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Pembatasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian.....	9
F. Manfaat Penelitian	10
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Kajian Teori	12
1. Penelitian Pengembangan.....	12
2. Media Pembelajaran	15
3. Aplikasi Android	20
4. Mobile Learning	22
5. Materi Suhu dan Kalor	26
B. Penelitian yang Relevan.....	38
C. Kerangka Berfikir.....	39
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	40
1. Tempat Penelitian.....	40
2. Waktu Penelitian.....	40
B. Karakteristik Sasaran Penelitian	40
C. Pendekatan dan Metode Penelitian	40
D. Langkah-Langkah Pengembangan Media.....	41
1. Penelitian Pendahuluan.....	41
2. Perencanaan Pengembangan Media	43

3. Validasi, Evaluasi dan Revisi Desain	44
a. Validasi Desain	44
b. Evaluasi Desain	45
c. Revisi Desain	46
4. Jenis Data	46
5. Pengumpulan Data dan Analisis Data	46
a. Teknik Pengumpulan Data	46
b. Teknik Analisis Data	48

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	52
1. Potensi dan Masalah	52
2. Perencanaan	53
3. Hasil Desain Produk	53
B. Kelayakan Media	55
1. Validasi Ahli Materi	55
2. Validasi Ahli Media	57
3. Validasi Ahli IT	58
C. Hasil Revisi Desain	59
1. Hasil Validasi Ahli Materi	60
2. Hasil Validasi Ahli Media	61
D. Uji Coba Produk	63
1. Uji Coba Kelompok Kecil	63
2. Uji Lapangan	64
E. Pembahasan	70

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	74
B. Saran	75

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Aturan Pemberian Skor	49
Tabel 3.2 Skala Interpretasi Kriteria	50
Tabel 3.3 Skala Interpretasi Kriteria	51
Tabel 4.1 Hasil Penilaian dan Presentase Kelayakan Ahli Materi	55
Tabel 4.2 Hasil Penilaian dan Presentase Kelayakan Ahli Media	57
Tabel 4.3 Hasil Penilaian dan Presentase Kelayakan Ahli IT	58
Tabel 4.4 Saran dan Hasil Revisi Validasi Ahli Materi	60
Tabel 4.5 Saran dan Hasil Revisi Validasi Ahli Media	62
Tabel 4.6 Hasil uji coba kelompok kecil peserta didik	63
Tabel 4.7 Hasil uji lapangan peserta didik SMA N 1 Abung Semuli	64
Tabel 4.8 Hasil uji lapangan peserta didik SMA N 1 Abung Selatan	65
Tabel 4.9 Hasil uji lapangan peserta didik SMA N 2 Tumijajar	66
Tabel 4.10 Hasil Rata-Rata Tanggapan Uji Coba Lapangan ditiga Sekolah	68
Tabel 4.11 Hasil Tanggapan Pendidik dari Ketiga Sekolah	69



DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Langkah-langkah penggunaan model <i>Borg and Gall</i>	13
Gambar 2.2 Langkah-langkah penelitian	14
Gambar 2.3 Interaksi media kegiatan belajar dan bentuk belajar.....	18
Gambar 2.4 Skema Bentuk <i>M-Learning</i>	23
Gambar 2.5 Ilustrasi untuk memudahkan konversi suhu dalam berbagai skala	26
Gambar 2.6 Perpindahan energi kalor secara konduksi	34
Gambar 2.7 Perpindahan energi kalor secara konveksi	36
Gambar 2.8 Perpindahan energi kalor secara Radiasi.....	37
Gambar 3.1 Tahapan Metode Penelitian.....	41
Gambar 4.1 Tampilan Menu Aplikasi.....	54
Gambar 4.2 Susunan Materi Sebelum Direvisi	61
Gambar 4.3 Susunan Materi Sesudah Direvisi	61
Gambar 4.4 (a) Tombol pada halaman menu sebelum direvisi, (b) Tombol pada halaman menu sesudah revisi	62



DAFTAR GRAFIK

Halaman

Grafik 4.1 Hasil Validasi Materi Sebelum Dan Setelah Revisi	56
Grafik 4.2 Hasil Validasi Media Sebelum Dan Setelah Revisi.....	58
Grafik 4.3 Hasil Validasi IT.....	59
Grafik 4.4 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil.....	64
Grafik 4.5 Hasil Uji Coba Lapangan Sekolah SMAN 1 Abung Semuli.....	65
Grafik 4.6 Hasil Uji Coba Lapangan Sekolah SMAN 1 Abung Selatan.....	66
Grafik 4.7 Hasil Uji Coba Lapangan Sekolah SMAN 2 Tumijajar.....	67
Grafik 4.8 Hasil Rata-Rata Tanggapan Uji Coba Lapangan Ditiga Sekolah.....	68
Grafik 4.9 Hasil Tanggapan Penilaian Pendidik dari Ketiga Sekolah	69



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

LAMPIRAN A

1. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi, Ahli Media, Ahli IT, Pendidik dan Peserta Didik	81
2. Instrumen Angket Validasi Ahli Materi.....	87
3. Instrumen Angket Validasi Ahli Media	103
4. Instrumen Angket Validasi Ahli IT.....	115
5. Instrumen Angket Pendidik.....	123
6. Instrumen Angket Peserta Didik	132

LAMPIRAN B

1. Rekapitulasi Validasi Ahli Materi.....	136
2. Rekapitulasi Validasi Ahli Media	138
3. Rekapitulasi Validasi Ahli IT.....	140
4. Rekapitulasi Pendidik.....	141
5. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil	142
6. Hasil Uji Coba Lapangan	143
7. Rekapitulasi Uji Coba Lapangan	146

LAMPIRAN C

1. Dokumentasi Penelitian	148
---------------------------------	-----

LAMPIRAN D

1. Kartu Konsultasi Skripsi	151
2. Pengesahan Proposal.....	155
3. Nota Dinas.....	156
4. Surat Penelitian	158
5. Surat Keterangan Sudah Penelitian.....	161
6. Surat Pernyataan Teman Sejawat.....	164
7. Berita Acara Validasi Produk.....	166
8. Surat Bebas Plagiat	167
9. Surat Penyerahan Jurnal.....	168

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era globalisasi ini ilmu pengetahuan dan teknologi senantiasa berkembang tiada hentinya, begitu juga pengetahuan di bidang pendidikan¹, pendidikan pada saat ini sudah lebih maju dan berkembang karena adanya perkembangan teknologi yang kian hari memunculkan inovasi-inovasi terbaru. Dalam dekade terakhir ini inovasi-inovasi teknologi sudah banyak memberikan manfaat kepada manusia sebagai cara baru dalam melakukan aktivitasnya.² Teknologi dapat meningkatkan kualitas belajar apabila digunakan secara tepat untuk pendidikan,³ sehingga mendorong manusia dimanapun tempatnya dengan mudah untuk belajar dan meningkatkan mutu pendidikannya yang merupakan salah satu hak dasar manusia.⁴

Pendidikan merupakan bagian penting dari kehidupan yang sekaligus membedakan manusia dengan makhluk lainnya. Hewan juga “belajar” tetapi lebih ditentukan oleh instingnya, sedangkan manusia belajar berarti merupakan rangkaian kegiatan menuju pendewasaan guna menuju kehidupan yang lebih berarti. Jadi pendidikan merupakan usaha manusia untuk

¹ I Ketut Sudarsana, ‘Optimalisasi Penggunaan Teknologi Dalam Implementasi Kurikulum Di Sekolah (Persepektif Teori Konstruktivisme)’, *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2018.

² Muhamad Ngafifi, ‘Kemajuan Teknologi Dan Pola Hidup Manusia Dalam Perspektif Sosial Budaya’, *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 2.1 (2014), 33–47 <<https://doi.org/10.21831/jppfa.v2i1.2616>>.

³ Yuberti, ‘Peran Teknologi Pendidikan Islam Pada Era Global’, *Akademika: Jurnal Pemikiran Islam*, 20.1 (2015).

⁴ Chairul Anwar, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan* (Yogyakarta: SUKA-Press, 2014).

meningkatkan ilmu pengetahuan yang didapat dari lembaga formal maupun informal dalam membantu proses transformasi sehingga dapat mencapai kualitas yang diharapkan.⁵

Dalam dunia pendidikan kemajuan IPTEK terjadi pada proses pembelajaran adalah sumber belajar menjadi banyak dan perangkat pembelajaran yang modern serta lebih menyenangkan. Selain itu metode pembelajaran juga banyak mengalami perkembangan ditandai dengan bervariasinya metode yang digunakan pendidik dalam proses belajar mengajar.

Di dalam Islam belajar merupakan suatu keharusan atau kewajiban bagi umatnya. Pentingnya suatu pendidikan terkandung dalam wahyu pertama-Nya surat Al-Alaq ayat 1-5 berisi tentang prinsip dasar ilmu pengetahuan.

إِقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ (١) خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ (٢) اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ (٣) الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ (٤) عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ (٥)

Artinya: (1) Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan, (2) Dia Telah menciptakan manusia dari segumpal darah. (3) Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha pemurah, (4) Yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam. (5) Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya (QS. al-alaq (96) ayat 1-5).⁶

Islam mendorong penganutnya agar terus menerus menggali ilmu dengan membaca, mengkaji dan mengamati apapun yang berlangsung di

⁵Chairul Anwar, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis* (Yogyakarta: SUKA-Press, 2014).

⁶Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahan* (Jakarta, 2004).

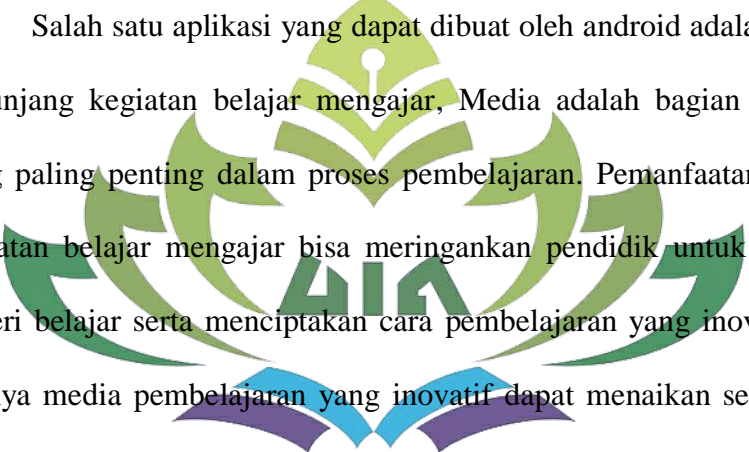
jagad raya ini untuk mendapatkan pemahaman yang baru, tidak sekedar pemahaman yang terpaut masalah surgawi saja melainkan masalah duniawi. Fisika adalah bagian dari cabang ilmu yang mengkaji dan mengamati apapun yang terjadi di jagad raya ini termasuk gejala dan fenomenanya.

Ilmu pengetahuan dan sains dalam fisika yang melandasi pertumbuhan teknologi maju dan rancangan tentang alam semesta. Menurut analisis yang sudah terbukti mendapatkan bukti sebenarnya masih banyak peserta didik merasakan kesulitan dalam menelaah konsep, prinsip, teori dan kaidah-kaidah fisika. Mayoritas di Indonesia pendidik bidang fisika kurang wawasan, pengetahuan dan kreativitas juga tidak progresif.⁷ Perkara ini yang membawa dampak adanya prinsip yang mengatakan bahwasanya mata pelajaran fisika itu sulit serta membawa dampak menjadi rendahnya motivasi untuk memahami materi fisika. Salah satu perangkat penunjang yang bisa dimanfaatkan pendidik dalam kegiatan belajar mengajar adalah media pembelajaran..

Perkembangan teknologi yang cukup pesat telah banyak memunculkan berbagai produk teknologi seperti *smartphone*, radio, televisi, komputer, dan lain sebagainya. Pertumbuhan teknologi *smartphone* masa kini telah memunculkan banyaknya basis sistem operasi seperti Blackberry OS, Symbian, Windows Phone, Android dan lain sebagainya. *Smartphone* atau

⁷ Mundilarto di dalam Muhammad Nasir, 'Pembelajaran Fisika Yang Menyenangkan Interaktif Dan Komunikatif Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi (ICT) Di Sekolah Menengah Atas (SMA).', *Proceeding: 7th International Seminar on Regional Education*, Vol. 2 (2015), 939.

ponsel pintar yang sedang Populer saat ini adalah *Android*.⁸ *Android* adalah bentuk operasi yang berlandaskan Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. *Android* menyajikan *platform* terbuka untuk para *developer* guna membuat aplikasi yang diinginkan agar dapat digunakan oleh berbagai macam peranti bergerak.⁹ *Android* adalah “*Open Development Platform*” yaitu *android* menawarkan kepada pengembang atau memberi kemampuan kepada pengembang untuk membangun aplikasi yang bagus dan inovatif.¹⁰



Salah satu aplikasi yang dapat dibuat oleh android adalah media untuk penunjang kegiatan belajar mengajar, Media adalah bagian dari teknologi yang paling penting dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan media dalam kegiatan belajar mengajar bisa meringankan pendidik untuk mengantarkan materi belajar serta menciptakan cara pembelajaran yang inovatif.¹¹ Dengan adanya media pembelajaran yang inovatif dapat menaikkan semangat belajar peserta didik serta mendukung meringankan dalam menghantarkan materi yang masih dianggap susah agar menjadi mudah.

Seiring berkembangnya teknologi dan informasi, media yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar ikut berkembang. *M-Learning* (*mobile learning*) merupakan salah satu contoh media yang memiliki basis

⁸ Naova Maria, ‘Pengaruh Penggunaan Smartphone Terhadap Nilai Akademik Mahasiswa’, *ComTech* 4.9 (2013), 652–58.

⁹ Tri Listyorini and Anteng Widodo, ‘Perancangan Mobile Learning Mata Kuliah Sistem Operasi Berbasis Android’, *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 3.1 (2017), 25 <<https://doi.org/10.24176/simet.v3i1.85>>.

¹⁰ Nazruddin Safaat H, ‘Android : Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone Dan Tablet PC Berbasis Android (Edisi Revisi)’, in *ANDROID*, 2012, p. 7.

¹¹ Septiana Vicky VLaksita et al, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Dalam Bentuk Pocket Book Pada Materi Alat Optik Serta Suhu Dan Kalor Untuk Kelas X SMA’, *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 3.2012 (2013), 14.

teknologi. *Mobile Learning* menggunakan kemudahan dari perangkat *handheld/mobile*, seperti *smartphone* dan PDA yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun untuk memperoleh suatu informasi. *Mobile learning* tidak bisa mewakili kelas konvensional akan tetapi bisa dimanfaatkan selaku komplemen dalam kegiatan belajar mengajar di kelas.¹² *Mobile learning* tumbuh disebabkan dari pertumbuhan teknologi komunikasi yaitu *smartphone*. *Smartphone* mempunyai banyak manfaat berbasis internet. Selain dapat digunakan untuk panggilan suara, *smartphone* dapat digunakan pada kegiatan *messenger*, sosial media, *games* dan lain sebagainya untuk berkomunikasi dengan teman serta cepat untuk mendapatkan informasi.¹³ Di Indonesia pada tahun 2018 jumlah pengguna aktif *smartphone* mencapai lebih dari 100 juta orang menurut lembaga riset digital *Marketing Emarketer*.¹⁴

Semakin meningkatnya pengguna *smartphone*, namun kebanyakan tidak dimanfaatkan peserta didik sebagai media pembelajaran selain buku paket, kebanyakan *smartphone* digunakan hanya untuk bermain games dan media sosial, jelas realita ini akan mengganggu waktu belajar peserta didik karena konsentrasi mereka bisa berkurang ataupun menurun, bahkan sampai kecanduan karena peserta didik lebih fokus untuk melihat *smartphone*.¹⁵ Mengingat dampak *smartphone* begitu besar terhadap peserta didik maka

¹² Aripin Ipin, 'Konsep Dan Aplikasi Mobile Learning Dalam Pembelajaran Biologi', *Jurnal Bio Education*, Volume 3, (2018), 13.

¹³ Wonjae Choi and others, 'The Effects of Laughter Therapy Interventions for Smartphone Addicts', *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology*, 8.4 (2016), 189–98 <<https://doi.org/10.14257/ijbsbt.2016.8.4.21>>.

¹⁴ Irnin Agustina Dwi Astuti et al, 'Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning Berbasis Android', *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3.1 (2017), 57 <<https://doi.org/10.21009/1.03108>>.

¹⁵ Ibid, h.58

lebih baik *smartphone* digunakan sebagai media pembelajaran yang bisa dilakukan mandiri tanpa adanya tatap muka oleh guru.

Bersumber dari peneliti yang melakukan wawancara terhadap pendidik bidang studi Fisika di SMA Negeri 1 Abung Semuli, didapatkan informasi bahwa fisika masih banyak yang menganggap pelajaran yang susah dan membuat jenuh. Selanjutnya dari segi lain pendidik juga membenarkan bahwa ada potensi peserta didik menggunakan handphone maupun *smartphone* di sekolah. Namun, karena minimnya media pembelajaran berbasis Pengajaran yang menggunakan *smartphone*, maka terkadang guru hanya menyuruh untuk membuka *smartphone* yang dibawa siswa untuk melihat video yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari dalam materi fisika yang telah tersedia di youtube.¹⁶

Dari segi lain, wawancara dilakukan oleh peneliti kepada guru bidang studi fisika di SMA Negeri 2 Tumijajar, peneliti memperoleh informasi suatu permasalahan yang dirasakan dari beberapa peserta didik dalam pembelajaran fisika disebabkan peserta didik mudah bosan karena media pembelajaran yang digunakan hanya buku paket, terkadang guru juga menggunakan alat peraga dan LCD untuk membuat pembelajaran lebih menarik, namun LCD yang ada di sekolah masih sangat terbatas sehingga harus bergantian dengan kelas yang lain ketika akan menggunakan LCD.¹⁷

¹⁶ Titi Widyawati, Hasil Wawancara dengan guru mata pelajaran Fisika SMA Negeri 1 Abung Semuli

¹⁷ Merry Oktavianty, Hasil Wawancara dengan guru mata pelajaran Fisika SMA Negeri 2 Tumijajar

Selanjutnya mendukung penelitian diatas, peneliti melakukan wawancara dengan guru bidang studi fisika di SMA Negeri 1 Abung Selatan, didapatkan informasi bahwa selama pembelajaran tidak ada metode khusus yang digunakan, akan tetapi hanya menggabungkan beberapa metode saja, terkadang menggunakan metode ceramah, kadang menggunakan metode penemuan, ataupun metode lain yang dirasa menyenangkan. Bahan ajar yang masih sering digunakan hanyalah buku paket, namun beberapa peserta didik merasa bosan karena cenderung monoton. Guru mengutarakan pernah memakai media berupa PPT untuk membuat materi, akan tetapi belum pernah membuat media pembelajaran berbasis *smartphone* android. Menurut nya di era teknologi ini ilmu harus berinovasi dan berkembang, guna memanfaatkan teknologi baru yang telah diciptakan. Ketika peneliti melangsungkan observasi di kelas XI IPA 2 materi yang sedang dikaji ialah dinamika gerak melingkar, tampak media yang digunakan dalam pembelajaran hanyalah buku paket. Ketika kegiatan belajar mengajar berlangsung pendidik menerangkan materi kepada peserta didik setelah itu pendidik memberikan latihan soal, ternyata masih banyak peserta didik yang belum bisa mengerjakan soal yang diberikan. Akan tetapi dalam hal ini memicu peserta didik menjadi lebih aktif di dalam kelas. Nampak beberapa peserta didik berusaha mencari jawaban dengan bertanya kepada guru, teman, dan mengerjakan secara berkelompok. Meskipun menimbulkan suasana kelas

menjadi kurang kondusif lantaran banyak peserta didik yang berjalan-jalan akan tetapi ini menciptakan suasana kelas menjadi lebih hidup.¹⁸

Realita ini menunjukkan kebutuhan untuk mengembangkan suatu aplikasi *mobile learning* yang bisa memberikan ruang akses dan interaksi tambahan dalam memahami materi fisika, sehingga dimanapun dan kapanpun peserta didik berada mereka bisa memanfaatkan aplikasi tersebut sebagai sumber belajar fisika khususnya materi suhu dan kalor. Salah satu perangkat lunak pengembangan aplikasi *mobile learning* yang dapat digunakan adalah AppyPie. AppyPie adalah pencipta aplikasi seluler yang dirilis untuk Android, iOS, fire OS, dan platform Windows Phone yang memungkinkan penggunanya untuk membuat dan memonetisasi berbagai jenis aplikasi seluler yang memiliki keunggulan fitur single *codebase* yaitu pengguna tidak memerlukan *coding*, cukup dengan *drag and drop*.¹⁹

Oleh sebab itu, penelitian pengembangan ini akan dilaksanakan dengan judul **“Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Alikasi *Mobile Learning* Pada Pokok Bahsan Suhu dan Kalor Untuk Peserta Didik Kelas XI”**.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas yaitu :

1. Perlunya variasi bahan ajar yang bisa diakses dengan mudah dan murah.
2. Belum adanya bahan ajar berbasis digital.

¹⁸ Alex Chandra, Hasil Wawancara dengan guru mata pelajaran Fisika SMA Negeri 1 Abung Selatan

¹⁹ Irnin Agustina Dwi Astuti, et al, Op. Cit.h.59

3. Perlunya ruang interaksi diluar jam pelajaran.

C. Pembatasan Masalah

Beberapa batasan masalah pada penelitian dan pengembangan ini sebagai berikut :

1. Aplikasi *mobile learning* dikembangkan dengan menggunakan perangkat lunak AppyPie.
2. Aplikasi *mobile learning* dikembangkan untuk *smartphone* android.
3. Materi yang digunakan adalah suhu dan kalor untuk peserta didik kelas XI.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas, yaitu :

1. Bagaimana mengembangkan aplikasi *mobile learning* pada pokok bahasan suhu dan kalor sebagai media pembelajaran?
2. Bagaimana kelayakan aplikasi *mobile learning* pada pokok bahasan suhu dan kalor yang telah dikembangkan?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap aplikasi *mobile learning* pada pokok bahasan suhu dan kalor yang telah dikembangkan?

C. Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini berdasarkan identifikasi masalah dan rumusan masalah diatas, yaitu :

1. Mengembangkan aplikasi *mobile learning* pada pokok bahasan suhu dan kalor sebagai media pembelajaran.

2. Mengetahui kelayakan aplikasi *mobile learning* pada pokok bahasan suhu dan kalor yang telah dikembangkan.
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap aplikasi *mobile learning* pada pokok bahasan suhu dan kalor yang telah dikembangkan.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini diantaranya :

1. Manfaat Teoritis

Peneliti berharap penelitian ini bisa dijadikan sebagai tambahan wawasan bagi peneliti ataupun pembaca, serta demi kemajuan ilmu pengetahuan, penelitian ini dapat bermanfaat sebagai bahan referensi untuk penelitian lebih lanjut dengan tema yang sama dan teknik analisa yang berbeda.

2. Manfaat Praktis

- a. Peneliti mendapatkan pengetahuan serta pengalaman baru mengenai media pembelajaran serta dapat memotivasi peserta didik dalam memahami ilmu fisika.
- b. Ketika kegiatan belajar mengajar sedang berlangsung harapan dari penelitian ini agar memotivasi serta membantu peserta didik untuk menguasai materi fisika serta meningkatkan perhatian dan minat peserta didik dalam pelajaran fisika.

3. Bagi Peserta Didik

- a. Sebuah media pembelajaran yang menarik dan bermutu yang bisa

dijadikan sarana belajar fisika dengan mandiri tanpa adanya tatap muka dengan pendidik.

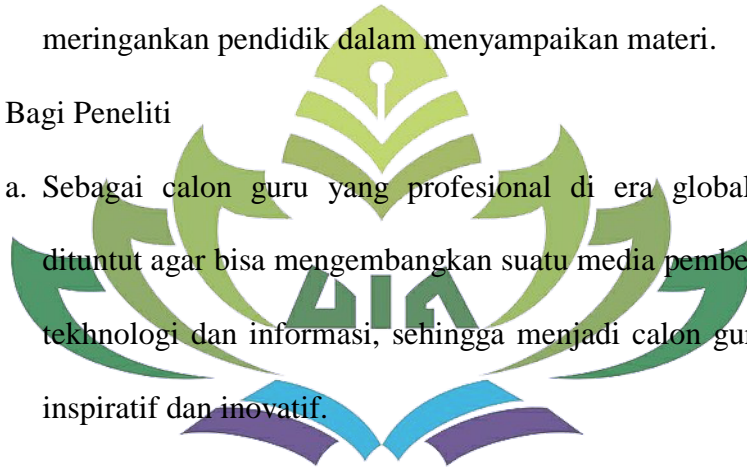
- b. Mempermudah peserta didik untuk memahami materi pada pokok bahasan suhu dan kalor.

4. Bagi Guru

- a. Sebagai alternatif untuk memberikan pembelajaran tanpa tatap muka di kelas.
- b. Menjadikan pembelajaran fisika menjadi lebih menarik sehingga meringankan pendidik dalam menyampaikan materi.

5. Bagi Peneliti

- a. Sebagai calon guru yang profesional di era globalisasi ini maka dituntut agar bisa mengembangkan suatu media pembelajaran berbasis teknologi dan informasi, sehingga menjadi calon guru yang kreatif, inspiratif dan inovatif.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Penelitian pengembangan

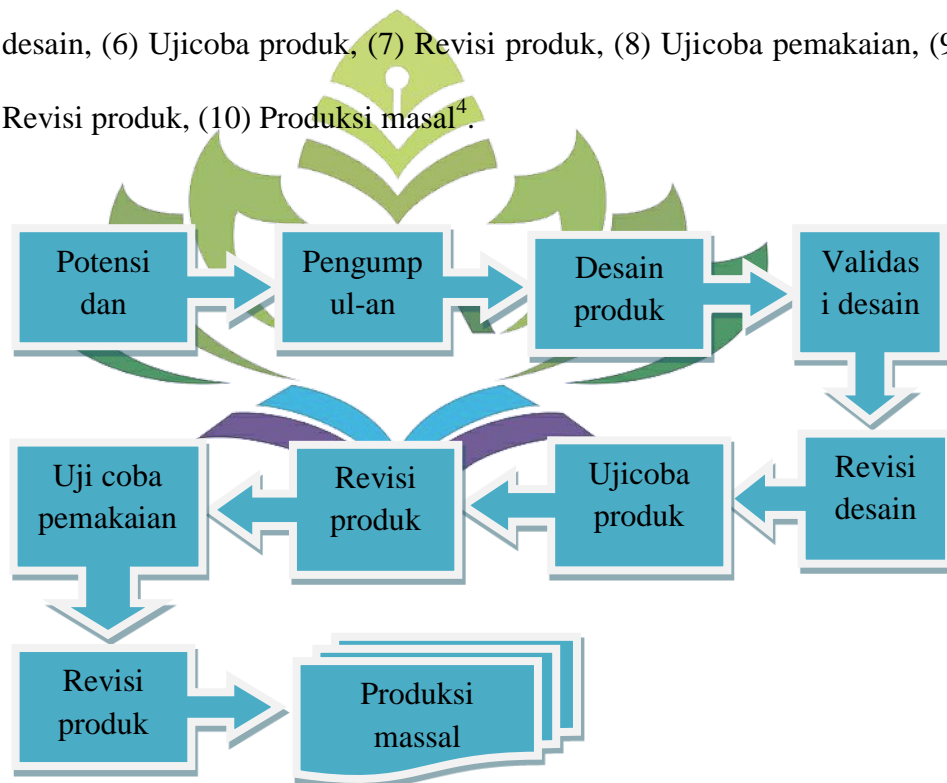
Penelitian merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk didapatkannya fakta atau prinsip melalui proses penyelidikan, pencarian atau percobaan. Setiap penelitian mempunyai tujuan dan kegunaan tertentu. Secara umum tujuan penelitian ada tiga macam yaitu yang bersifat penemuan, pembuktian dan pengembangan. Penelitian yang bersifat penemuan berarti data yang diperoleh dari penelitian itu adalah data yang benar-benar baru yang sebelumnya belum pernah diketahui. Penelitian yang bersifat pembuktian berarti data yang diperoleh itu digunakan untuk membuktikan adanya keraguan-keraguan terhadap informasi atau pengetahuan tertentu, sedangkan penelitian yang bersifat pengembangan berarti memperdalam dan memperluas pengetahuan yang telah ada.¹

Penelitian dan pengembangan atau yang kita kenal dengan istilah *Research and Development (R & D)*, merupakan hal yang baru. Penelitian dan Pengembangan (R & D) adalah proses pengembangan dan validasi produk pendidikan.² Metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2016).

² Sanjaya Wina, *Penelitian Pendidikan* (Jakarta: prenadamedia group, 2013).

supaya dapat berfungsi dimasyarakat luas.³ Jadi penelitian pengembangan merupakan penelitian yang bertujuan untuk dihasilkannya produk tertentu. Produk yang dihasilkan bisa berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Ada beberapa metode penelitian pengembangan menurut *Borg and Gall*. Prosedur penelitian pengembangan media menurut Sugiyono, meliputi 10 langkah pengembangan produk dan uji produk meliputi: (1)Potensi dan masalah, (2) Pengumpulan data, (3) Desain produk, (4) Validasi desain, (5) Revisi desain, (6) Ujicoba produk, (7) Revisi produk, (8) Ujicoba pemakaian, (9) Revisi produk, (10) Produksi massal⁴.



Gambar 2.1. Langkah-langkah penggunaan model *Borg and Gall*

³ Sugiyono, *Op.Cit.* h. 407.

⁴ *Ibid.* h. 409.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan model *Borg and Gall*. Dalam penelitian pengembangan dibutuhkan sepuluh langkah pengembangan untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk diterapkan dalam lembaga pendidikan. Tetapi, penulis membatasi langkah-langkah penelitian pengembangan dari sepuluh langkah menjadi tujuh langkah dikarenakan tujuh langkah tersebut sudah dapat menjawab dari rumusan masalah peneliti. Prosedur yang dilakukan penulis seperti pada Gambar 2.2 berikut :



Gambar 2.2 Langkah-langkah penelitian

Model ini memiliki langkah-langkah pengembangan sesuai dengan penelitian pengembangan pendidikan yaitu penelitian yang menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu dengan melakukan uji ahli seperti uji desain, dan uji coba produk di lapangan untuk menguji keefektifan dan

kemanfaatan suatu produk. Dalam penelitian pengembangan ini dibutuhkan tujuh langkah pengembangan untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk diterapkan dalam lembaga pendidikan. Pada akhir pengembangan penelitian ini adalah aplikasi *mobile learning* pada pokok bahasan suhu dan kalor.

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah komponen strategi penyampaian yang dapat dimuati pesan yang akan disampaikan kepada peserta didik, baik berupa orang ataupun alat, atau bahan. Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar.⁵ Media pembelajaran memiliki peranan penting dalam keberlangsungan proses belajar mengajar.⁶ Briggs berpendapat bahwa, media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang peserta didik untuk belajar. Buku, film, kaset, film bingkai adalah contoh-contohnya. Kemudian di dalam media pendidikan memiliki kegunaan-kegunaannya yaitu:

1. Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistis (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka).
2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, seperti misalnya:

⁵ Arief S Sadiman, et al. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, Dan Pemanfaatannya* (Jakarta: Rajawali Pers, 2011).

⁶ Muhammad Joko Susilo, 'Analisis Kualitas Media Pembelajaran Insektarium Dan Herbarium Untuk Mata Pelajaran Biologi Sekolah Menengah', *JURNAL BIOEDUKATIKA*, 2017 <<https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v3i1.4141>>.

- a) Objek yang terlalu besar bisa digantikan dengan realita, gambar, film bingkai, film bingkai, film, atau model.
 - b) Objek yang kecil dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film, atau gambar.
 - c) Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, dapat dibantu dengan *timelapse* atau *high-speed photography*.
 - d) Kejadian atau peristiwa yang terjadi dimasa lalu bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai, foto maupun secara verbal.
 - e) Objek yang terlalu kompleks (misalnya mesin-mesin) dapat disajikan dengan model, diagram, dan lain-lain.
 - f) Konsep yang terlalu luas (gunung berapi, gempa bumi, iklim, dan lain-lain) dapat divisualkan dalam bentuk film, film bingkai, gambar, dan lain-lain.
3. Penggunaan media pendidikan yang bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik. Jadi dalam hal ini media pendidikan berguna untuk:
- a) Menimbulkan semangat belajar.
 - b) Memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan.
 - c) Memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minatnya.⁷

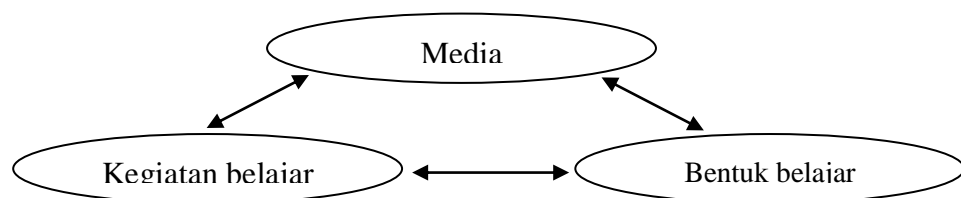
⁷Arief S Sadiman, et. al. *Op. cit*, h.17-18.

Jadi kegunaan media pendidikan yaitu alat yang membantu proses belajar mengajar antara guru dan peserta didik agar lebih menarik yang tidak membuat peserta didik menjadi pasif dan malas untuk belajar. Ciri-ciri umum yang terkandung pada setiap batasan tentang media adalah:

1. Media pendidikan memiliki pengertian fisik yang dewasa ini dikenal sebagai *hardware* (perangkat keras), yaitu sesuatu benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan panca indera.
2. Media pendidikan memiliki pengertian nonfisik yang dikenal sebagai *software* (perangkat lunak), yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada siswa.
3. Penekanan media pendidikan terdapat pada visual dan audio.
4. Media pendidikan memiliki pengertian alat bantu pada proses belajar baik di dalam maupun di luar kelas.
5. Media pendidikan digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dan siswa dalam proses pembelajaran.
6. Media pendidikan dapat digunakan secara massal (misalnya: radio, televisi), kelompok besar dan kelompok kecil (misalnya: film, slide, video, OHP), perorangan (misalnya: modul, komputer, radio tape/kaset, video recorder).

7. sikap, perbuatan, organisasi, strategi, dan manajemen yang berhubungan dengan penerapan suatu ilmu.⁸

Jadi media yang digunakan untuk proses belajar mengajar yang dilakukan antar guru dan siswa banyak bentuknya, yaitu buku teks, alat peraga, papan tulis, proyektor, dan lain sebagainya. Pembelajaran di sekolah sering menggunakan media pembelajarannya berupa media cetakan yaitu buku teks. Apabila media itu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka media itu disebut *media pembelajaran*. Pernyataan itu berdasarkan kajian dari buku yang disusun oleh Azhar Arsyad yang mengemukakan dua pendapat yaitu pendapat Kemp & Dayton bahwa media cetakan meliputi bahan-bahan yang disiapkan diatas kertas untuk pengajaran dan informasi dan pendapat Hamalik mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap peserta didik.⁹



Gambar 2.3 Interaksi media kegiatan belajar dan bentuk belajar mengajar

⁸ A Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Rajawali Pers, 2013).

⁹ *Ibid*, h. 39-19.

a. Media

Media adalah semua sumber yang diperlukan untuk melakukan komunikasi dengan peserta didik. Media bisa berupa perangkat keras seperti komputer, televisi, proyektor, dan perangkat lunak yang digunakan pada perangkat keras tersebut.

Ada lima kelompok media yaitu :

1. Media berbasis manusia (pengajar, instruktur, tutor, bermain peran, kegiatan kelompok)
2. Media berbasis cetak (buku, buku latihan dan modul)
3. Media berbasis visual (buku, bagan, grafik, peta, gambar, transparansi)
4. Media berbasis audio visual (video, film, program dan televisi)
5. Media berbasis komputer (pengajaran dengan bantuan komputer, interaktif video)

b. Intraksi peserta didik dengan Media

Dalam proses pembelajaran, media yang digunakan pendidik harus sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sehingga mampu merangsang dan menumbuhkan minat peserta didik dalam belajar. Dengan demikian akan tumbuh interaksi antar media pembelajaran dan peserta didik dalam belajar. Adanya interaksi positif antar media pembelajaran dan peserta didik pada akhirnya akan mampu mempercepat proses pemahaman peserta didik terhadap isi pembelajaran.

c. Bentuk belajar mengajar

Pembelajaran dapat dilakukan dengan berbagai bentuk maupun cara. Bahwa pembelajaran yang efektif harus dilakukan dengan berbagai cara dan menggunakan berbagai macam media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran, pendidik harus memiliki kiat maupun seni untuk memadukan antar bentuk pembelajaran dan media yang digunakan sehingga mampu menciptakan proses pembelajaran yang harmonis.¹⁰ Seperti yang dijelaskan pada gambar 2.3. Dari pengertian media yang telah dijelaskan maka peneliti menggunakan media berbasis audio visual yaitu aplikasi *mobile learning*.

3. Aplikasi Android

Aplikasi (bahasa Inggris: *software application*) adalah suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna.¹¹

Aplikasi yang digabung bersama menjadi suatu paket kadang disebut sebagai suatu paket atau *suite* aplikasi (*application suite*). Contohnya adalah *Microsoft Office* dan *Open Office org*, yang menggabungkan suatu aplikasi pengolah kata, lembar kerja, serta beberapa aplikasi lainnya.

Aplikasi-aplikasi dalam suatu paket biasanya memiliki antar muka pengguna yang memiliki kesamaan sehingga memudahkan pengguna

¹⁰ Made wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012).

¹¹ Wikipedia *Pengertian Aplikasi* (online), tersediadi: https://id.wikipedia.org/wiki/Aplikasi#Klasifikasi_aplikasi diakses pada (23 januari 2016 : 09:27).

untuk mempelajari dan menggunakan tiap aplikasi. Sering kali, mereka memiliki kemampuan untuk saling berinteraksi satu sama lain sehingga menguntungkan pengguna. Contohnya, suatu lembar kerja dapat dibenamkan dalam suatu dokumen pengolah kata walaupun dibuat pada aplikasi lembar kerja yang terpisah.

Berdasarkan pengertian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan sesuatu pada suatu sistem komputer. Sedangkan Pengertian *Android* menurut beberapa adalah :

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. *Android* menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri.¹² Awalnya, Google Inc. membeli android Inc. yang merupakan pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel/smartphone. Kemudian untuk mengembangkan android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk google, HTC, Intel.¹³

Android adalah “Open Development Platform” yaitu android menawarkan kepada pengembang atau memberi kemampuan kepada pengembang untuk membangun aplikasi yang bagus dan inovatif.

¹² Wanda Ramansyah and Thomas Brian, ‘Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Appypie Pada Bahasan Pengenalan Robotika Dasar’, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan KALUNI*, 2018 <<https://doi.org/10.30998/psnkaluni.v1i0.12>>.

¹³ Nazruddin Safaat H, ‘Android : Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone Dan Tablet PC Berbasis Android (Edisi Revisi)’, in *ANDROID*, 2012, p. 7.

Pengembang bebas untuk mengakses perangkat keras, akses informasi *resources*, menjalankan *service background*, mengatur alarm, dan menambahkan status *notifications*, dan sebagainya.¹⁴

Berdasarkan pengertian diatas tentang pengertian *Android*, penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa *Android* adalah *handphone* cerdas yang memiliki kemampuan oprasioanal menyerupai komputer yang memuat Aplikasi-aplikasi tertentu. Selanjutnya dapat diambil kesimpulan bahwa Aplikasi *Android* adalah kemampuan perangkat lunak yang terprogram untuk menjalankan sistem berbasis *linux*.

4. Mobile Learning

Menurut Tamimuddin, bahwa istilah *mobile learning* diartikan kepada penggunaan perangkat teknologi informasi (TI) genggam dan bergerak, seperti *PDA*, *smartphone*, *laptop* dan *tablet PC*, dalam pengajaran dan pembelajaran.¹⁵

Menurut Quinn Clark, “*Learning is the intersection of mobile computing and elearning: accessible resources wherever you are, strong search capabilities, rich interaction, powerful support for effective learning, and per formance-based assessment. e-learning independent of location in time or space.*”. *learners and mobility of learning*”.¹⁶

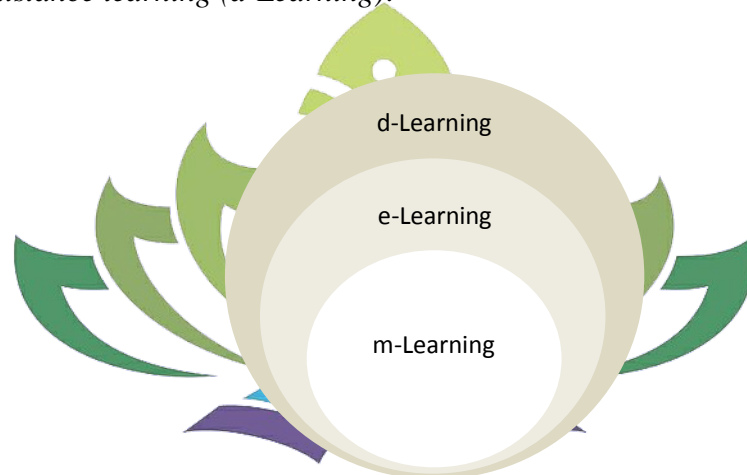
¹⁴ Ibid. h.7

¹⁵ I Made Astra, ‘Aplikasi Mobile Learning Fisika Dengan Menggunakan Adobe Flash Sebagai Media Pembelajaran Pendukung’, *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 18.2 (2018), 174 <<https://doi.org/10.24832/jpnk.v18i2.79>>.

¹⁶ Tri Listyorini and Anteng Widodo, ‘Perancangan Mobile Learning Mata Kuliah Sistem Operasi Berbasis Android’, *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 3.1 (2017), 25 <<https://doi.org/10.24176/simet.v3i1.85>>.

Sistem *m-learning* ini memanfaatkan mobilitas dari perangkat *handheld/mobile*, seperti handphone dan PDA, untuk memberikan suatu fungsi pembelajaran yang dapat dilakukan di mana pun dan kapan pun. *Mobile learning* tidak dapat menggantikan kelas tradisional tetapi dapat digunakan sebagai pelengkap dalam proses pembelajaran di kelas.

Mobile Learning merupakan bagian dari *electronic learning (e-Learning)* sehingga, dengan sendirinya, juga merupakan bagian dari *distance learning (d-Learning)*.



Gambar 2.4 Skema Bentuk *M-Learning*

Melihat skema di atas kita dapat mengetahui bahwa *m-learning* dalam implementasinya merupakan bagian dari pembelajaran berbasis elektronik (*e-learning*) dimana *m-learning* dan *e-learning* merupakan bagian dari *distance learning (d-learning)*. Dari skema di atas mobile

learning sebenarnya merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari *e-learning*.¹⁷

Mobile learning atau *m-learning* sering didefinisikan sebagai *e-learning* melalui perangkat komputasi mobile. *Mobile Learning* juga merupakan penyampaian bahan pembelajaran elektronik pada alat komputasi mobile agar dapat diakses darimana saja dan kapan saja. Pada umumnya, perangkat mobile berupa telepon seluler digital dan PDA. Namun, secara lebih umum dapat didefinisikan sebagai perangkat apapun yang berukuran cukup kecil, dapat bekerja sendiri, dapat dibawa setiap waktu dalam kehidupan sehari-hari, dan yang dapat digunakan untuk beberapa bentuk pembelajaran. Perangkat kecil ini dapat dilihat sebagai alat untuk mengakses konten, baik disimpan secara local pada *device* maupun dapat dijangkau melalui interkoneksi. Perangkat ini juga dapat menjadi alat untuk berinteraksi dengan orang lain, baik melalui suara, maupun saling bertukar pesan tertulis, gambar diam dan gambar bergerak.¹⁸

Menurut Tamimuddin dan Sarrah, beberapa kelebihan *m-Learning* dibandingkan dengan pembelajaran lain adalah :

- Dapat digunakan dimana-pun pada waktu kapanpun
- Kebanyakan *device* bergerak memiliki harga yang relatif lebih murah dibanding harga PC desktop
- Ukuran perangkat yang kecil dan ringan daripada PC desktop
- Mendukung pembelajaran jarak jauh

¹⁷ Aripin Ipin, 'Konsep Dan Aplikasi Mobile Learning Dalam Pembelajaran Biologi', *Jurnal Bio Education*, Volume 3, (2018), 13.

¹⁸ Tri Listyorini, Loc.Cit

- Pembelajaran berpusat pada siswa
- Dapat meningkatkan interaksi antara siswa dan pengajar
- Diperkirakan dapat mengikutsertakan lebih banyak pembelajar karena *m-learning* memanfaatkan teknologi yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam pembelajaran *e-Learning*, independensi waktu dan tempat menjadi faktor penting yang sering ditekankan. Dalam *e-Learning* tradisional kebutuhan minimum tetap sebuah PC yang memiliki konsekuensi bahwa independensi waktu dan tempat tidak sepenuhnya terpenuhi. Independensi ini masih belum dapat dipenuhi dengan penggunaan *notebook* (komputer portabel), karena independensi waktu dan tempat yang sesungguhnya berarti seseorang dapat belajar dimana pun kapan-pun dia membutuhkan akses pada materi pembelajaran.

Adapun beberapa kekurangan *M-learning* dan antara lain :

- Kemampuan prosesor
- Kapasitas memori
- Layar tampilan
- Catu daya
- Perangkat I/O
- Perbedaan user interface (UI) yang menyediakan interaksi antara manusia dengan komputer dengan teknologi yang baru dan belum pernah dikembangkan sebelumnya.
- Platform seluler yang berbeda seperti iOS, Android, dan Windows
- Pembuat perangkat keras yang berbeda untuk platform seperti HTC, Google, Samsung, Apple dan lain-lain.¹⁹

Kekurangan *m-Learning* sendiri sebenarnya lambat laun akan dapat teratasi khususnya dengan perkembangan teknologi yang semakin maju.

Kecepatan prosesor pada divais semakin lama semakin baik, sedangkan

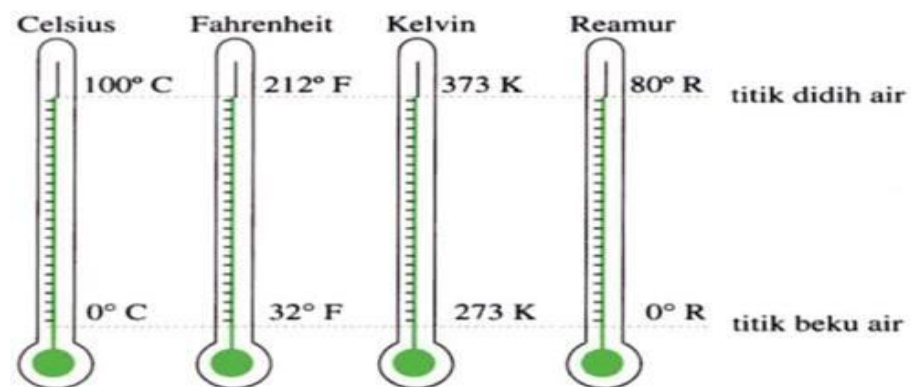
¹⁹ Aripin Ipin. Op.Cit. h.4

kapasitas memori, terutama memori eksternal, saat ini semakin besar dan murah.

5. Materi suhu dan kalor

A. Suhu

Suhu adalah besaran fisika yang hanya dapat dirasakan. Tubuh kita dapat merasakan suhu dalam bentuk rasa panas atau dingin. Ketika menyentuh es, otak memberikan informasi rasa dingin. Ketika berada di terik matahari, otak memberikan informasi rasa panas. Tampak di sini bahwa suhu adalah ukuran derajat panas suatu benda.²⁰ Alat yang paling umum mengukur suhu dalam kesehatan adalah termometer. Suhu diukur dengan mengamati perubahan beberapa fisis, seperti panjang kolom suatu cairan dalam tabung kapiler, sebagai derajat panasnya atau dinginya perubahan benda.



Gambar 2.5 Ilustrasi untuk memudahkan konversi suhu dalam berbagai skala

²⁰ Abdullah Mikrajuddin, *Fisika Dasar 1* (Bandung: Penerbit ITB, 2007).

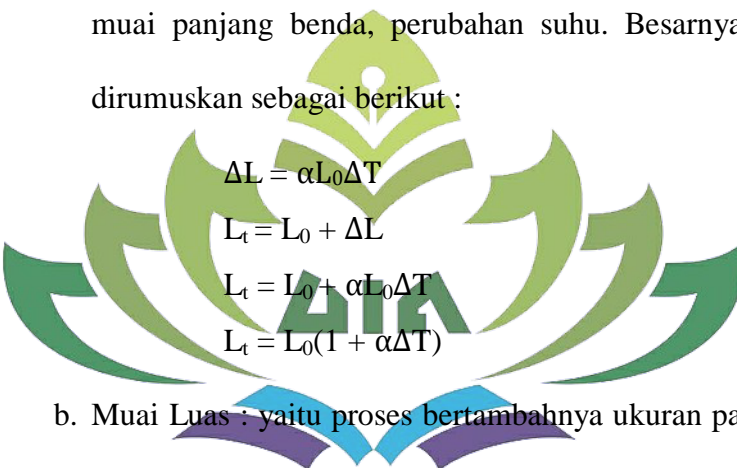
B. Pemuaian

Pemuaian ialah proses bertambahnya ukuran panjang, luas atau volume suatu zat.

1. Pemuaian Zat Padat

Pemuaian zat padat terbagi menjadi 3 jenis, yaitu:

- a. Muai panjang : yaitu proses bertambahnya ukuran panjang suatu zat. Besarnya pemuaian tergantung panjang mula-mula, koefisien muai panjang benda, perubahan suhu. Besarnya muai panjang dirumuskan sebagai berikut :



$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$$

$$L_t = L_0 + \Delta L$$

$$L_t = L_0 + \alpha L_0 \Delta T$$

$$L_t = L_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

- b. Muai Luas : yaitu proses bertambahnya ukuran panjang dan lebar suatu zat. Besarnya pemuaian luas suatu zat dipengaruhi oleh luas mula-mula, koefisien muai luas dan perubahan suhu. Besarnya muai luas suatu benda dirumuskan sebagai berikut :

$$A_t = A_0 (1 + \beta \Delta T)$$

$$\Delta A = A_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$$

$$\Delta A = A_t - A_0$$

- c. Muai Volume : yaitu proses bertambahnya ukuran panjang, lebar dan tinggi suatu zat. Besarnya muai volume suatu benda

dipengaruhi oleh volume mula-mula, koefisien muai volume dan perubahan suhu. Besarnya muai volume suatu benda dirumuskan :

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta T$$

$$\Delta A = V_t - V_0$$

$$V_t = V_0(1 + \gamma \Delta T)$$

Keterangan:

ΔL = muai panjang (m)

L_0 = panjang mula-mula (m)

α = koefisien muai panjang

ΔT = perubahan muai panjang ($^{\circ}\text{C}$)

L_t = panjang akhir (m)

ΔA = muai luas (m^2)

A_0 = Luas mula-mula (m^2)

β = koefisien muai luas

ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)

A_t = luas akhir (m^2)

ΔV = muai volume (m^3)

V_0 = volume mula-mula (m^3)

γ = koefisien muai volume

ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)

V_t = volume akhir (m^3)

2. Pemuaian Zat Cair

Pada zat cair hanya mengalami pemuaian volume saja. Dimana pemuaian zat cair akan lebih besar dibandingkan pemuaian

wadahnya, sehingga ketika zat cair memuai, maka ada zat cair yang tumpah. Besarnya pemuaian zat air dirumuskan:

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta T$$

$$\Delta A = V_t - V_0$$

$$V_t = V_0(1 + \gamma \Delta T)$$

Keterangan:

ΔV = muai volume (m^3)

V_0 = volume mula-mula (m^3)

γ = koefisien muai volume

ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}C$)

Jika volume mula-mula zat cair dan volume mula-mula wadah sama, maka untuk mencari volume zat cair yang tumpah dapat dicari dengan persamaan:

$$\Delta V = V_0 \gamma_t \Delta T$$

$$Y_t = Y_{\text{zatcair}} - Y_{\text{wadah}}$$

$$\Delta V = \Delta V_{\text{zatcair}} - \Delta V_{\text{wadah}}$$

Sedangkan jika volume mula-mula zat cair berbeda dengan volume zat cair yang tumpah dapat dicari dengan persamaan berikut:

$$\Delta V = Y_{\text{zatcair}} - V_{\text{wadah}}$$

$$\Delta V = \Delta V_{\text{zatcair}} - \Delta V_{\text{wadah}}$$

Keterangan:

ΔV = volume zat cair yang tumpah (m^3)

V_0 = volume zat cair mula-mula = volume wadah (m^3)

Γ_t = koefisien muai volume tampak

$Y_{\text{zat cair}}$ = koefisien muai volume zat

3. Pemuaian pada zat gas

Pada zat gas hanya terjadi pemuaian volume yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\Delta V = V_0 \times \frac{1}{273} \times \Delta T$$

$$\Delta V = V_t - V_0$$

$$V_t = (1 + \frac{1}{273} \times \Delta T) V_0$$

Keterangan:

ΔV = muai volume zat gas (m^3)

V_0 = volume mula-mula (m^3)

ΔT = perubahan suhu (0°)²¹

Al-Qur'an telah menyinggung tentang benda-benda memuai telah dijelaskan di dalam QS. Fussilat ayat 11 berikut :

ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلْأَرْضِ ائْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا
قَالَتَا أَتَيْنَا طَائِعِينَ

Artinya :kemudian Dia menuju kepada penciptaan langit dan langit itu masih merupakan asap, lalu Dia Berkata kepadanya dan kepada bumi “ Datanglah kamu keduanya menurut perintah-

²¹ Sarwadi, *Trik Smart Fisika* (jogja: Literindo).

*Ku dengan suka hati atau terpaksa.” Keduanya menjawab : “kami datang dengan suka hati”.*²²

Berdasarkan penjelasan ayat di atas, kata (دُخَانٌ) artinya asap. Para ilmuwan memahami bahwa asap dalam arti satu benda yang terdiri pada umumnya dari gas yang mengandung benda-benda yang sangat kecil namun kukuh. Berwarna gelap atau hitam dan mengandung panas.²³

Pada penjelasan di atas telah diketahui bahwa kata “asap” merupakan kumpulan dari gas-gas dan partikel-partikel halus baik dalam bentuk padat maupun cair pada temperature yang tinggi maupun rendah dalam suatu campuran yang lebih atau kurang stabil.

c. Kalor

Kalor, biasa juga disebut termal, bahang, atau panas bukanlah zat, sebab kita tidak dapat menimbang massa kalor. Kalor adalah energi yang ditransfer dari satu benda ke yang lainnya karena adanya perbedaan temperatur.²⁴ Tanpa disadari, konsep kalor sering kita alami dalam keseharian kita, misalnya ketika kita mencampur air yang terlalu panas dengan air yang lebih dingin, maka campuran dari air akan turun temperaturnya menjadi hangat saja.

Kalor untuk menaikkan suhu dirumuskan:

²² Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahan* (Jakarta, 2004).

²³ Ridwan Abdullah Sani, *Sains Berbasis Al-Qur'an* (Jakarta: Bumi Aksara).

²⁴ D. C Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2001).

$$Q = m.c.\Delta T$$

Dimana,

Q = jumlah kalor yang diserap atau dilepas (joule)

m = massa zat (kg)

c = kalor jenis zat (joule/kg⁰C)

ΔT = perbedaan suhu (suhu akhir – suhu awal zat) (⁰C)

Ayat Al-Qur'an Q.S Al-Waqiah ayat 71 tentang asal usul energi panas. Berikut ini ayat yang memberikan informasi asal-usul energi panas :



Penjelasan ayat tersebut, terangkanlah padaku tentang api yang kamu nyalakan yang berasal dari kayu yang kamu gosok-gosokan. Api dapat menyala dengan cara menggosok-gosokan kayu akan mengeluarkan energi panas (kalor). Allah memberikan kesempatan kepada kita untuk memanfaatkan energi panas sebaik-baiknya agar kehidupan manusia sejahtera dan mudah. Selama manusia tidak berlebih-lebihan dalam menggunakannya.

Rumus untuk menghitung besar kalor yang mampu mengubah wujud zat adalah:

$$Q = m.L$$

Dimana,

Q = jumlah kalor yang diserap atau dilepas (joule)

m = massa zat (kg)

L = kalor laten / kalor lebur (joule/kg)

Rumus untuk menghitung kalor uap (kalor yang diperlukan untuk menguapkan satu satuan zat pada titik didihnya) adalah sebagai berikut:

$$Q = m \cdot U$$

Dimana,

Q = jumlah kalor yang diserap atau dilepas (joule)

m = massa zat (kg)

U = kalor uap (joule/kg)

Rumus untuk menghitung kapasitas kalor (kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat 1°C lebih tinggi) adalah sebagai berikut :

$$C = Q/T$$

Dimana,

C = kapasitas kalor (joule/ $^{\circ}\text{C}$)

Q = jumlah kalor yang diserap atau dilepas (joule)

T = suhu zat ($^{\circ}\text{C}$)

1. Asas Black

Menyatakan “kalor yang dilepas sama dengan kalor yang diserap”

persamaan asas black dirumuskan sebagai berikut :

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{serap}}$$

Keterangan:

Q_{lepas} = kalor benda yang bersuhu tinggi (J)

Q_{terima} = kalor benda yang bersuhu rendah (J)

Kalor yang diserap benda digunakan untuk menaikkan suhu atau mengubah wujud benda. Untuk benda yang bersuhu tinggi maka $\Delta T = T_1 - T_C$ Sedangkan untuk benda yang bersuhu rendah maka besar $\Delta T = T_C - T_0$

Keterangan :

T_1 = Temperatur yang tinggi (K)

T_C = Temperatur yang campuran (K)

T_0 = Temperatur yang rendah (K)

2. Perpindahan Kalor

a. Konduksi adalah perpindahan kalor melalui zat perantara tanpa disertai perpindahan partikel-partikel zat pengantarnya tersebut.

Besar kalor yang merambat setiap detiknya dapat dihitung persamaan berikut :

$$H = \frac{Q}{t} = kA \frac{\Delta T}{L}$$

Keterangan:

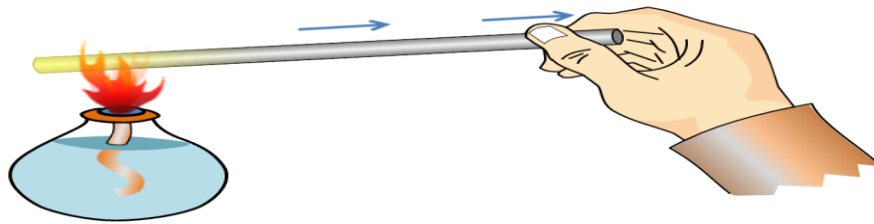
$H = \frac{Q}{t}$ = laju kalor yang merambat tiap detik (J/s)

k = konduktivitas termal (W/mK)

A = luas penampang (m^2)

ΔT = perubahan suhu (K)

L = panjang penghantar (m)



Gambar 2.6 Perpindahan energi kalor secara konduksi

Al-Qur'an telah menyinggung tentang potongan-potongan besi yang dipanaskan di atas api telah dijelaskan didalam QS. Al-Kahf ayat 96 berikut.

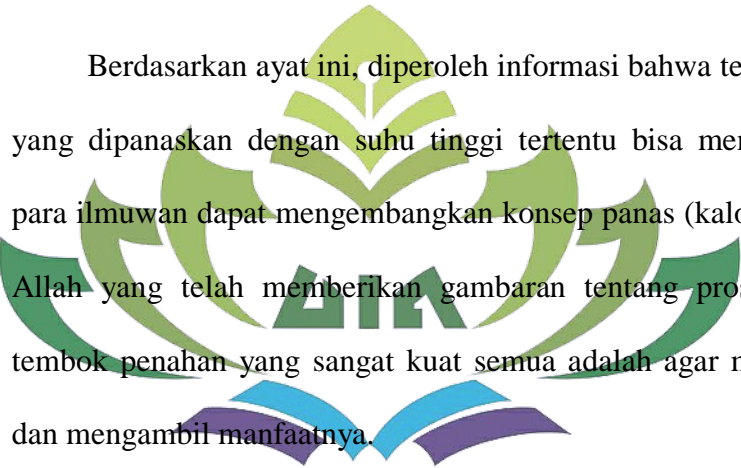
آتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ ۖ حَتَّىٰ إِذَا سَاوَىٰ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ انْفُخُوا ۖ حَتَّىٰ إِذَا جَعَلَهُ نَارًا قَالَ آتُونِي أُفْرِغَ عَلَيْهِ قِطْرًا

Artinya : “Berilah Aku potongan-potongan besi.” Hingga apabila besi itu telah sama rata dengan kedua (puncak) gunung itu, berkatalah Dzulkarnain: “Tiuplah (api itu).” Hingga apabila besi itu sudah menjadi (merah seperti api), diapun berkata: “Berilah Aku tembaga (yang mendidih) agar Aku tuangkan ke atas besi panas itu.

Penjelasan ayat tersebut menyatakan bahwa potongan-potongan besi berbentuk balok-balok yang dipanaskan di atas api, yang bahan bakarnya berupa kayu bakar yang dikumpulkann dari tumbuhan sekitar. Kemudian setelah sekian lama dipanaskan, besi akan mencair. Di samping itu, tembaga juga dipanaskan sampai meleleh.

Kemudian menumpuknya di dataran dan lorong yang terbuka di antara dua gunung itu seolah-olah dua sisi yang menutup benteng itu di antara keduanya. Tumpukan besi itu telah sama rata. Tembaga yang cair

karena panas yang akan memenuhi lorong-lorong besi dan bercampur baur denganya, sehingga menjadi kokoh dan kuat. Teori zulkarnain ini telah dikembangkan saat ini dalam memperkuat daya tahan besi. Di mana apabila campuran tembaga dan besi, maka daya tahannya berlipat-lipat. Allah mengabadikan ilmu ini di Al-Qur'an yang abadi, lebih dulu beberapa abad yang tak terhitung. Selanjutnya, besi dan tembaga dijadikan sebagai bahan dasar tembok untuk menahan Ya'juj dan Ma'juj.



Berdasarkan ayat ini, diperoleh informasi bahwa tentang zat padat yang dipanaskan dengan suhu tinggi tertentu bisa mencair, sehingga para ilmuwan dapat mengembangkan konsep panas (kalor). Maha besar Allah yang telah memberikan gambaran tentang proses pembuatan tembok penahan yang sangat kuat semua adalah agar manusia belajar dan mengambil manfaatnya.

b. Konveksi ialah perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat. Besarnya kalor yang merambat secara konvensional dapat dihitung persamaan berikut :

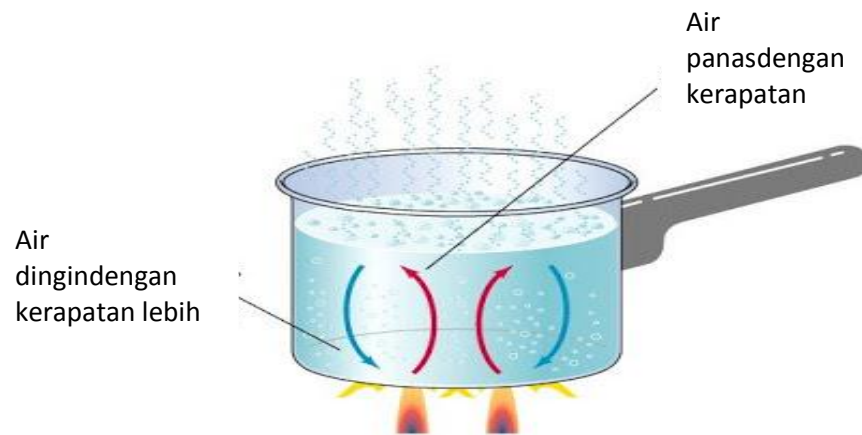
$$H = \frac{Q}{t} = h.A.\Delta t$$

Keterangan:

$$H = \frac{Q}{t} = \text{laju perpindahan (J/s)}$$

$$h = \text{koefisien konveksi termal (j/sm}^2\text{K)}$$

$$A = \text{luas permukaan (m}^2\text{)}$$



Gambar 2.7 Perpindahan energi kalor secara konveksi

- c. Radiasi ialah perpindahan kalor secara pancaran dalam bentuk gelombang elektromagnetik, tanpa melalui perantara. Besarnya kalor yang merambat secara radiasi dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$H = \frac{Q}{t} = e\sigma.A.T^4$$

Keterangan:

Q = kalor yang dipancarkan benda (J)

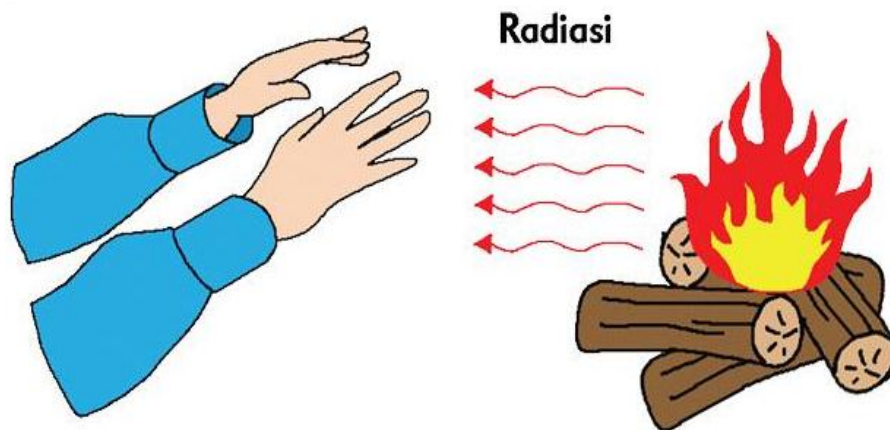
T = suhu mutlak (K)

e = emisitas bahan

σ = Tetapan stefan-Boltzman ($5,672 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$)

A = luas penampang benda (m^2)²⁵

²⁵ Ibid, h.507



Gambar 2.8 Perpindahan energi kalor secara Radiasi

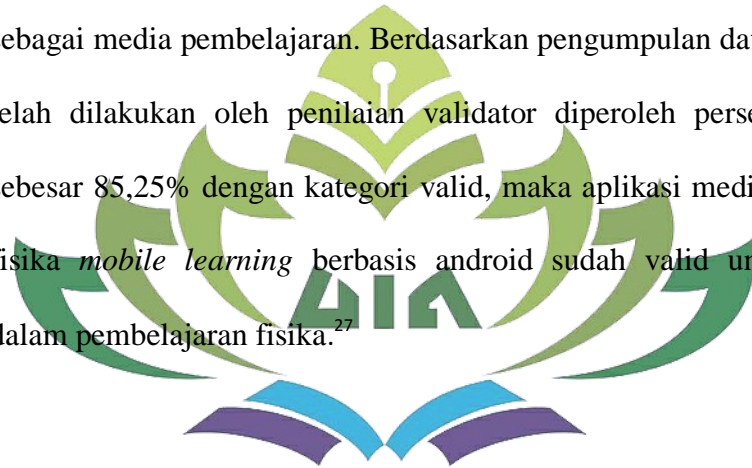
B. Penelitian yang Relevan

Sebagai acuan dalam penelitian ini, ada beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pengembangan aplikasi Mobile Learning, disimpulkan sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan oleh I made astra, Umiatin dan Dian ruharman, pada penelitiannya berjudul Aplikasi Mobile Learning Fisika dengan Menggunakan Adobe Flash Sebagai Media Pembelajaran Pendukung. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi *mobile learning Fisika* dengan menggunakan adobe flash pada materi pelajaran perpindahan kalor khususnya dapat dijadikan sebagai media pembelajaran pendukung untuk siswa SMA. Nilai untuk media pembelajaran yang dibuat, yaitu sangat baik. Hal ini didukung oleh nilai rata-rata kuesioner hasil uji coba terhadap ahli media sebesar 82%, ahli materi sebesar 83%, serta uji coba kepada guru sebesar 83%. Media pembelajaran ini memiliki kelebihan, yaitu siswa dapat mengakses materi pelajaran dari mana saja

tanpa dibatasi oleh ruang dan tempat serta memiliki fleksibilitas, karena tidak terkait dengan waktu.²⁶

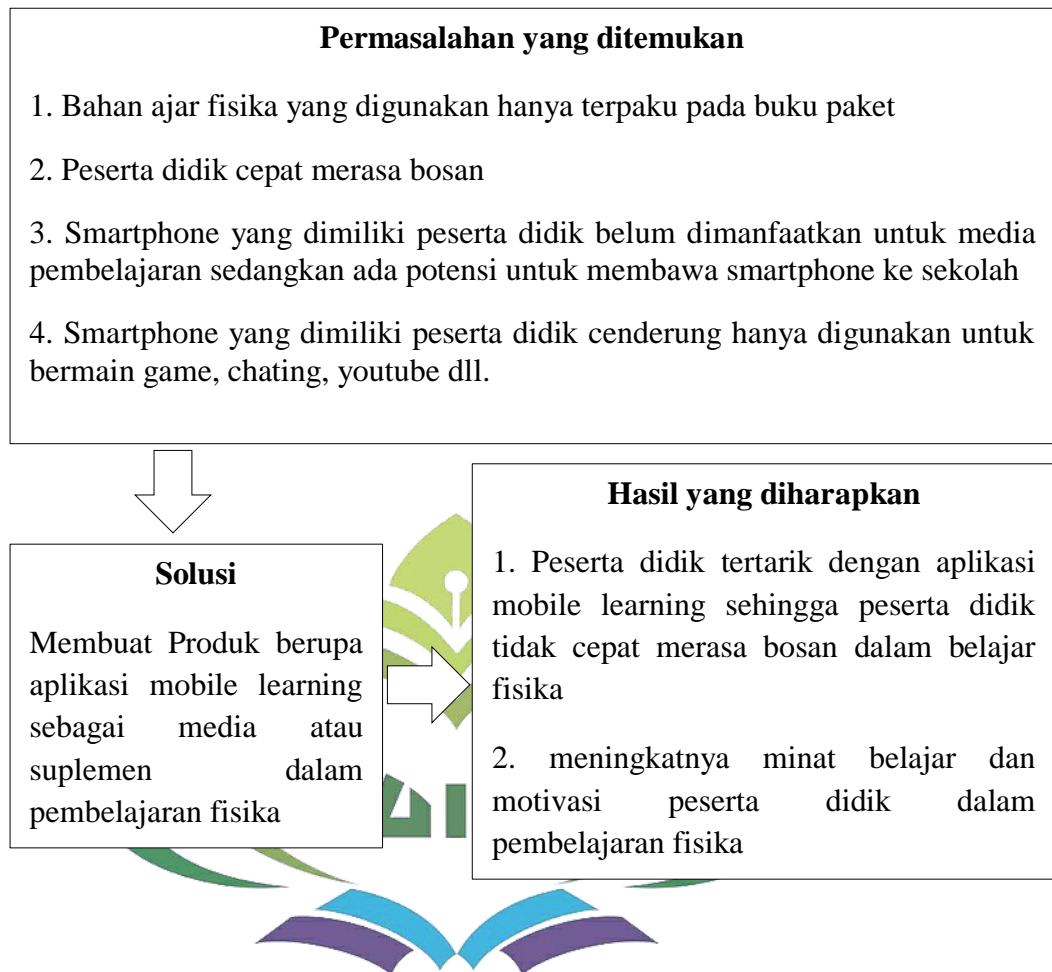
2. Penelitian yang dilakukan oleh Irnin agustina dwi astuti, Ria asepe sumarni dan Dandan luhur saraswati. Pada penelitiannya yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning Berbasis Android. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa, media pembelajaran fisika mobile learning berbasis android telah berhasil dibuat. Media ini termasuk dalam kategori baik sebagai media pembelajaran. Berdasarkan pengumpulan data validasi yang telah dilakukan oleh penilaian validator diperoleh persentase rata-rata sebesar 85,25% dengan kategori valid, maka aplikasi media pembelajaran fisika *mobile learning* berbasis android sudah valid untuk digunakan dalam pembelajaran fisika.²⁷



²⁶ I Made Astra et al. *Aplikasi Mobile Learning Fisika dengan Menggunakan Adobe Flash Sebagai Media Pembelajaran Pendukung*. 1 juni 2012

²⁷ Irnin Agustina Dwi Astuti, et al. *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning berbasis Android*. (Jurnal penelitian & pengembangan pendidikan fisika) Vol 3 No 1 juni 2017, ISSN: 2461-1433.

C. Kerangka Berfikir



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Abung Semuli, SMA Negeri 2 Tumijajar dan SMA Negeri 1 Abung Selatan.

2. Waktu Penelitian

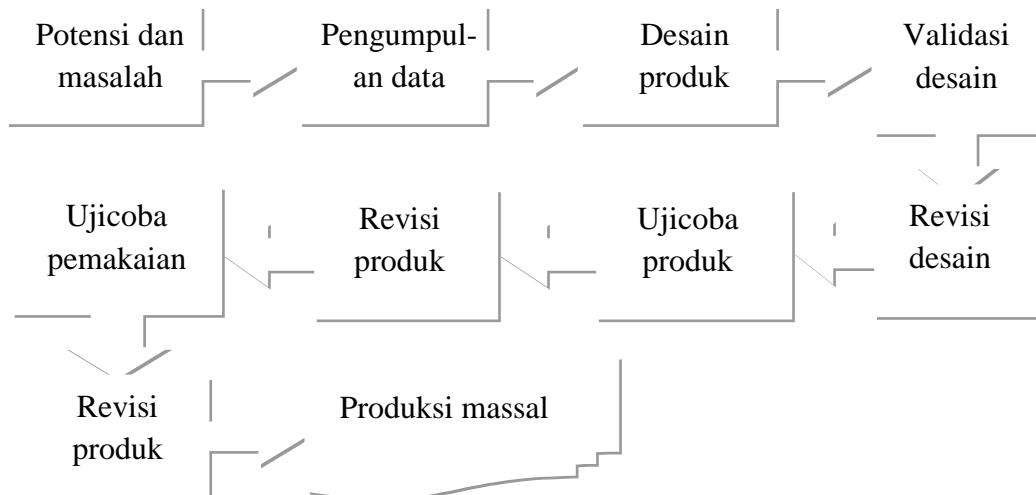
Penelitian ini dilaksanakan mulai tahap persiapan hingga selesai tahap pelaksanaan pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019.

B. Karakteristik Sasaran Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang berupa data kelayakan produk kemudian diubah menjadi data kuantitatif yang berupa data angka dari skor nilai kelayakan produk. Metode penelitian yang digunakan metode pengembangan produk.

C. Pendekatan dan Metode Penelitian

Pendekatan dan metode yang digunakan yaitu Research and Development atau penelitian pengembangan. Pengembangan yang dimaksud berupa ruang/wadah pembelajaran Fisika dalam bentuk aplikasi mobile learning yang dapat membantu peserta didik untuk mempelajari mata pelajaran suhu dan kalor. Sementara itu, penelitian yang dimaksud merupakan penelitian skala kecil yang dilakukan sampai didapatkan produk yang telah tervalidasi yang menggunakan tahapan-tahapan penelitian pengembangannya menurut Sugiyono yaitu ada 10 tahapan :



Gambar 3.1 Tahapan Metode Penelitian¹

Adapun pengembangan produk yang dilaksanakan pada penelitian ini hanya sampai pada tahap menghasilkan produk akhir, yaitu Aplikasi mobile learning pada pokok bahasan suhu dan kalor untuk peserta didik kelas XI. Sehingga tidak sampai pada tahap uji coba pemakaian dan produksi massal produk. Untuk sampai pada tahap uji coba pemakaian dan produksi massal produk dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya.

D. Langkah-Langkah Pengembangan Media

1. Penelitian Pendahuluan

Kegiatan awal sebelum melakukan pengembangan terhadap Aplikasi mobile learning pada pokok bahasan suhu dan kalor adalah penelitian pendahuluan. Penelitian pendahuluan berupa observasi awal dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan pada saat peneliti melaksanakan kegiatan wawancara guru dan peserta didik di SMA Negeri 1 Abung Semuli, SMA Negeri 2 Tumijajar, dan SMA Negeri 1 Abung Selatan.

¹ Sugiyono. metode penelitian Pendidikan kuantitatif, kualitatif dan R&D. (bandung: alfabeta. 2016). h. 409

a. Potensi dan Masalah

Potensi dalam penelitian pengembangan ini adalah mengembangkan Aplikasi mobile learning pada pokok bahasan suhu dan kalor. Potensi pengembangan produk tersebut untuk meminimalisasi permasalahan dalam pembelajaran Fisika yang masih terpaku pada buku cetak dan tatap muka di kelas. Sedangkan smartphone yang mereka miliki belum dimanfaatkan sebagai media pembelajaran, cenderung hanya digunakan untuk game, chatting, nonton youtube dan sebagainya.

b. Pengumpulan data

Setelah potensi masalah diidentifikasi, selanjutnya dilakukan pengumpulan data dengan melakukan pengkajian terhadap materi dan pengkajian terhadap perangkat pembuatan media sehingga diperoleh data sebagai berikut:

1). Pengkajian Materi

Pada tahap ini ditentukan materi yang akan disampaikan pada peserta didik, perangkat media dan penggunaannya. Materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah suhu dan kalor untuk peserta didik SMA kelas XI. Materi disesuaikan dengan peraturan menteri pendidikan Nasional Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Mata Pelajaran Fisika untuk Sekolah Menengah Atas. Kemudian ditentukan indikator dari materi yang dipilih. Dalam menentukan indikator, perlu dilakukan konsultasi dengan ahli

materi agar didapatkan indikator yang tepat untuk nantinya dikembangkan sebagai rambu-rambu dalam pembuatan media pembelajaran.

2. Perencanaan Pengembangan Media

Setelah melakukan pengkajian terhadap materi, selanjutnya dilakukan pengumpulan data dengan melakukan pengkajian terhadap perangkat pembuatan media. Dalam pembuatan aplikasi mobile learning sebagai ruang/wadah pembelajaran fisika materi suhu dan kalor digunakan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut :

a. Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan aplikasi mobile learning ini adalah 1 unit laptop dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. *Prosesor Intel Celeron CPU N3050*
- b. *RAM minimal 2 GB*
- c. *Monitor dengan resolusi minimal 1024 x 768 pixel*

b. Perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah :

- a. Perangkat lunak utama: Aplikasi AppyPie
- b. Perangkat lunak bantuan: *Microsoft Word, adobe photoshop* dan *format factory*

Tahap selanjutnya adalah perancangan dalam pembuatan aplikasi mobile learning ini adalah sebagai berikut :

- a. Menganalisa materi yang akan ditampilkan dalam media pembelajaran dilengkapi dengan simulasi *AppyPie*, pembahasan diantaranya materi suhu dan kalor.
- b. Merancang aplikasi. Konten materi berupa teks, gambar dan video. Materi yang disusun harus sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan tujuan pembelajaran.

3. Validasi, Evaluasi dan Revisi Desain

a. Validasi Desain

Setelah dilakukan desain produk awal, selanjutnya produk dikonsultasikan kepada tim ahli yang terdiri dari ahli materi, ahli media dan guru Fisika. Ahli materi mengkaji aspek sajian materi berupa kesesuaian materi dengan kurikulum (standar isi), kebenaran, kecukupan dan ketepatan isi produk. Ahli media mengkaji kaidah ketepatan animasi dan tampilan modul dengan karakteristik materi serta kesesuaian desain dengan tingkatan usia peserta didik. Ahli bahasa mengkaji atau memastikan bahasa yang digunakan baik dan benar. Penilaian dari guru bidang studi untuk menanggapi apakah modul sudah layak atau belum layak. Setelah produk awal sudah divalidasi oleh para ahli, maka dapat diketahui kekurangan dari Aplikasi dan kemudian melakukan revisi awal. Revisi awal sudah dilakukan kemudian divalidasi kembali oleh tim ahli untuk mengetahui kelayakan Aplikasi dan memberikan angket pada peserta didik mengenai tanggapan dari Aplikasi.

b. Evaluasi Desain

Setelah desain produk divalidasi oleh ahli materi, ahli media dan guru SMA maka dapat diketahui kelemahan dan kekurangan dari aplikasi tersebut. Kelemahan tersebut kemudian diperbaiki untuk menghasilkan produk yang lebih baik dan efektif.

1. Uji coba produk

Uji coba produk merupakan bagian penting dalam penelitian pengembangan yang dilakukan setelah rancangan produk selesai.

Uji coba produk dimaksudkan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menetapkan tingkat efektifitas, efesiensi dan daya tarik dari produk yang dihasilkan. Untuk uji coba produk dilakukan dengan cara uji kelompok kecil, dan uji coba lapangan.²

2. Uji Kelompok Kecil

Uji kelompok kecil akan dilakukan pada 10 peserta didik di SMA Negeri 1 Abung Semuli, pada uji coba ini masing-masing responden diberikan angket yang terdiri dari 18 kriteria pertanyaan.

3. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan akan dilakukan di SMA Negeri 1 Abung Semuli, SMA Negeri 1 Abung Selatan dan SMA Negeri 2 Tumijajar, uji coba akan dilakukan kepada peserta didik kelas XI. Adapun jumlah peserta didik yang diteliti berjumlah 32 peserta didik pada uji

² Arief S. Sadiman et.al, *Media Pendidikan*. (Jakarta: Rajawali Pers, 2014). Cet. 17 h.182.

coba ini responden diberikan angket yang terdiri dari 18 kriteria pertanyaan.

c. Revisi Desain

Setelah desain produk yang divalidasi oleh ahli materi, ahli media, ahli IT, guru, dan tanggapan dari peserta didik maka dapat diketahui kekurangan dari aplikasi mobile learning. Kekurangan tersebut kemudian diperbaiki lagi dengan revisi tahap II untuk menghasilkan produk yang lebih baik lagi.

4. Jenis Data

Uji coba produk dilakukan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan dalam penelitian ini jenis data yang peneliti gunakan yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif merupakan suatu jenis data yang digunakan untuk mengukur suatu produk dalam penelitian berdasarkan kualitas produk. Data kuantitatif merupakan suatu jenis data yang digunakan berdasarkan skor penilaian produk. Jenis data yang diperoleh dari hasil penelitian ialah data kualitatif yang berupa data kelayakan produk kemudian di ubah menjadi data kuantitatif yang berupa data angka dari skor nilai kelayakan produk.

5. Pengumpulan Data dan Analisis Data

a. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut :

1) Angket

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan angket (kuisisioner). Angket dalam bentuk kuesioner adalah kumpulan sebuah pertanyaan yang harus diisi oleh orang yang akan diukur.

a) Angket Kebutuhan

Angket kebutuhan digunakan untuk mengambil data mengenai kebutuhan pengembangan media pembelajaran fisika berupa aplikasi *mobile learning* pada materi suhu dan kalor.

b) Angket Validasi

Tujuan dari angket validator yaitu untuk untuk mengumpulkan data tentang karakteristik dan kelayakan aplikasi *mobile learning* berdasarkan kesesuaian media dan isi materi Suhu dan Kalor oleh ahli materi, ahli media dan ahli IT pada aplikasi *mobile learning* yang dikembangkan. Alat yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang kelayakan aplikasi *mobile learning* yaitu lembar validasi terhadap aplikasi *mobile learning* yang dikembangkan oleh validator dengan memberikan masukan terhadap media yang dikembangkan.

c) Angket Respon Siswa

Angket respon siswa yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar angket respon siswa terhadap aplikasi *mobile learning* yang dikembangkan. Tujuan dari angket ini untuk

mengetahui respon siswa terhadap hasil pengembangan aplikasi *mobile learning*. Angket ini diberikan kepada responden kelas XI SMA N 1 Abung Semuli, SMA N 1 Abung Selatan dan SMA N 2 Tumijajar.

2) Wawancara

Selain menggunakan angket, data diperoleh melalui wawancara dengan guru mata pelajaran fisika yang dilakukan secara langsung. Wawancara ini bertujuan untuk memperkuat pendapat perlunya dikembangkan media pembelajaran berupa aplikasi *mobile learning*.

3) Dokumentasi

Peneliti menggunakan media pembelajaran berupa aplikasi *mobile learning* pada materi suhu dan kalor. Untuk mendapatkan data-data tentang keadaan peserta didik dan data lainnya pada saat proses pembelajaran.

b. Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini adalah menggunakan teknik analisis kualitatif. Data ini berupa masukan validator pada tahap validasi, masukan dari ahli media, ahli materi dan ahli IT selain itu didapat melalui pengamatan, wawancara, serta respon siswa.

1. Angket validasi

Setelah angket tervalidasi oleh validator, kemudian angket tersebut dianalisis. Hasil analisis data digunakan untuk merevisi media yang dikembangkan. Data yang berupa tanggapan pada uji produk dari penilaian angket dianalisis dengan statistik dengan

ketentuan penilaian menggunakan skala likert dengan 5 aturan pemberian skor seperti tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1 Aturan Pemberian Skor³

Kategori	Skor
SL (Sangat Layak)	5
L (Layak)	4
CL (Cukup Layak)	3
K (Kurang)	2
SK (Sangat Kurang)	1

Skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus :

Rumus Skala Likert⁴

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100 \%$$

Keterangan:

P = Persentase

$\sum x$ = Jumlah jawaban responden dalam 1

$\sum xi$ = jumlah nilai ideal dalam item

Menghitung persentase rata-rata seluruh responden :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} = Rata-rata akhir

x_i = Nilai kelayakan angket tiap aspek

n = Banyaknya pernyataan

³ Sugiyono, *op. cit.*, h.135

⁴ Ardian Asyhari and Helda Silvia, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 2017 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.100>>.

Tabel 3.2 Skala Interpretasi Kriteria⁵

Interval	Kriteria
0 - 20 %	Sangat Kurang layak
21% - 40%	Kurang layak
41% - 60%	Cukup layak
61%- 80%	Layak
81% -100%	Sangat layak

2. Angket Responden

Setelah diperoleh hasil pengukuran maka perhitungan skor dapat dilihat dari skala likert pada tabel 3.1. Skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus :

Rumus Skala Likert⁶

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100 \%$$

Keterangan:

P = Persentase

$\sum x$ = Jumlah jawaban responden dalam 1

$\sum xi$ = jumlah nilai ideal dalam item

Hasil dari skor tersebut kemudian dicari rata-rata dari sejumlah subyek sampel uji coba dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kualitas dan tingkat kemenarikan produk yang dihasilkan berdasarkan pendapat pengguna, dengan menggunakan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_1}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} = Rata-rata akhir

x_1 = Nilai kelayakan angket tiap aspek

n = Banyaknya pernyataan

⁵ Ibid.

⁶ Ibid.

Pengonversian skor menjadi pernyataan penilaian ini dapat dilihat dalam tabel 3.3 :

Tabel 3.3 Skala Interpretasi Kriteria⁷

Interval	Kriteria
0 - 20 %	Sangat Kurang Menarik
21% - 40%	Kurang Menarik
41% - 60%	Cukup Menarik
61%- 80%	Menarik
81% -100%	Sangat Menarik

Hasil penilaian terhadap media pembelajaran berupa aplikasi *mobile learning* kelas XI SMA oleh ahli materi, ahli media dan ahli IT ini digunakan untuk memperbaiki kekurangan media, sehingga media layak digunakan dalam pembelajaran.

⁷ *Ibid.*

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Penelitian

1. Potensi dan Masalah

Hasil kajian menerangkan sebetulnya dibutuhkan variasi bahan ajar yang dapat diakses dengan mudah dan murah, berupa aplikasi mobile learning. Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Abung Semuli, SMAN 1 Abung Selatan dan SMAN 2 Tumijajar.

Beberapa hasil analisis kebutuhan adalah sebagai berikut :

- a. Kegiatan belajar mengajar mata pelajaran fisika di SMAN 1 Abung Semuli, SMAN 1 Abung Selatan dan SMAN 2 Tumijajar. Pendidik kurang kreatif dan kurang inovatif dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar, masih terpaku oleh buku cetak.
- b. kurangnya bahan ajar berbasis digital.
- c. kurangnya pemanfaatan *smartphone* yang dimiliki peserta didik sebagai media pembelajaran Fisika, padahal diperbolehkan untuk membawanya ke sekolah.

Hasil observasi menyatakan bahwa kurangnya kreatif dan inovatif dari seorang pendidik untuk membuat media pembelajaran berbasis digital, sedangkan siswa diperbolehkan membawa *smartphone* ke sekolah yang bisa dijadikan sebagai media pembelajaran fisika.

Dengan demikian peneliti mengembangkan suatu aplikasi *mobile learning* yang dapat diakses oleh *smartphone* yang dimiliki siswa dengan mudah dan murah. Aplikasi ini dibuat menggunakan AppyPie, AppyPie adalah pencipta aplikasi seluler yang dirilis untuk Android, iOS, fire OS, dan platform Windows Phone yang memungkinkan penggunaanya untuk membuat dan memonetisasi berbagai jenis aplikasi seluler.

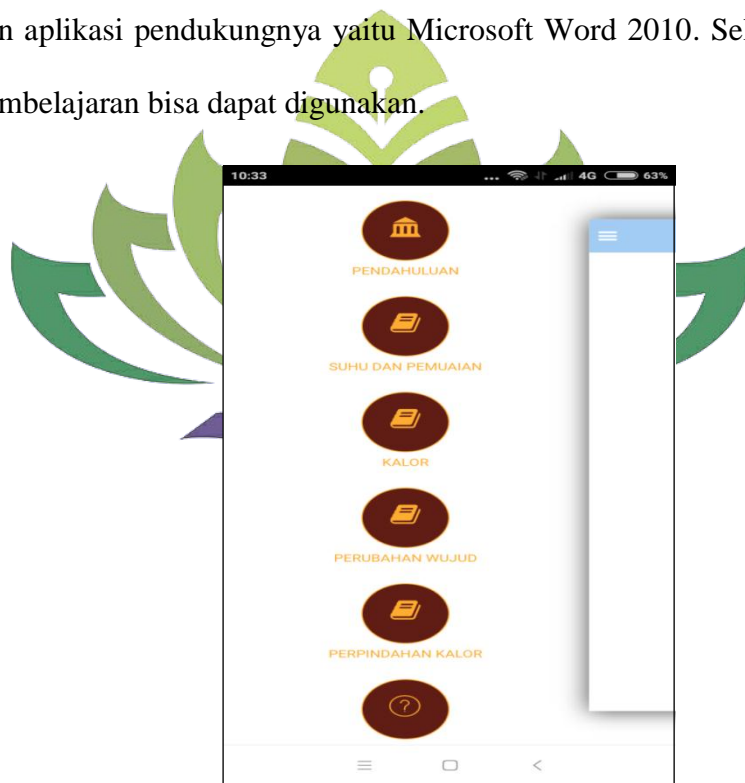
2. Perencanaan

Pemanfaatan media dalam kegiatan belajar mengajar di kelas masih kurang maksimal dan terbatasnya waktu tatap muka oleh pendidik dan peserta didik di kelas. Tidak hanya itu, buku panduan khusus untuk peserta didik masih sangat terbatas, sehingga tidak semua peserta didik bisa memilikinya. Padahal ketika peneliti melakukan observasi sekaligus wawancara oleh peserta didik di tiga sekolah tersebut hampir semua peserta didik memiliki *smartphone* android yang dalam hal ini bisa dimanfaatkan sebagai media pembelajaran, namun faktanya tidak, mereka lebih banyak menghabiskan waktu bersama *smartphone* untuk *chatting* dan bermain *game*. Banyaknya peserta didik yang telah memiliki *smartphone* pada masa ini bisa dijadikan sebagai peluang untuk dikembangkannya suatu aplikasi *mobile learning* yang berbasis *smartphone* untuk dijadikan sebagai media belajar mandiri.

3. Hasil Desain Produk

Beberapa spesifikasi produk yang akan dikembangkan berdasarkan dari data hasil pra penelitian dan observasi lapangan yaitu sebuah media yang dapat meringankan pendidik dan peserta didik dalam pembelajaran di kelas serta bisa digunakan peserta didik untuk belajar mandiri.

Proses desain media pembelajaran aplikasi *mobile learning* ini dalam menata materi dan membuat tampilannya memanfaatkan aplikasi AppyPie dan aplikasi pendukungnya yaitu Microsoft Word 2010. Selanjutnya media pembelajaran bisa dapat digunakan.



Gambar 4.1 Tampilan Menu Aplikasi

Gambar 4.1 merupakan tampilan menu yang terdiri dari beberapa bagian yaitu tombol pendahuluan memuat tentang standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator, tombol suhu dan pemuaian, kalor,

perubahan ujud, perpindahan kalor berisi tentang materi, tombol quiz berisi tentang latihan soal, tombol tokoh-tokoh fisika berisi tentang ilmuwan yang berhubungan dengan materi suhu dan kalor, tombol referensi berisi tentang sumber yang digunakan dalam penyusunan aplikasi dan tombol biografi berisi tentang biodata pengembang.

B. Kelayakan Media

Tahapan selanjutnya setelah aplikasi selesai didesain yaitu validasi produk untuk melakukan uji kelayakan media. Dalam hal ini produk divalidasi oleh 6 validator ahli yaitu : Bapak Ajo Dian Yusandika, M.Si dan Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku ahli materi. Bapak Sodikin, M.Pd dan Ibu Rahma Diani, M.Pd selaku ahli media. Bapak M. Makmur, S.Kom, M.Pd dan Bapak Bayu Cahyoatmoko P, S.T selaku ahli IT.

Berikut adalah hasil dari validasi ahli materi, media dan IT :

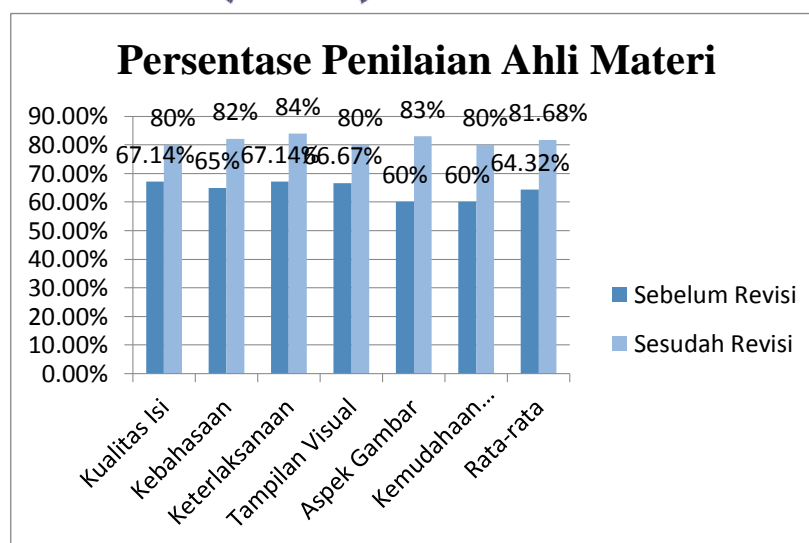
1. Validasi Ahli Materi

Ahli materi memberikan penilaian untuk aplikasi *mobile learning* seperti yang tertera ditabel 4.1 dibawah ini. Validasi materi bertujuan untuk melihat kelengkapan materi dalam aplikasi.

Tabel 4.1 Penilaian Validator Ahli Materi

No	Aspek	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	Kualitas Isi	67%	80%
2	Kebahasaan	65%	82%
3	Keterlaksanaan	67%	84%
4	Tampilan Visual	66%	80%
5	Aspek Gambar	60%	83%
6	Kemudahan Penggunaan	60%	80%
7	Rata-rata	64,32%	81,68%

Berdasarkan tabel di atas kedua ahli materi memberikan penilaian skor kelayakan, dengan rumus skala likert yang telah peneliti akumulasi dari setiap aspek sebelum revisi yaitu sebesar 67% untuk aspek kualitas isi, 65% aspek kebahasaan, 67% aspek keterlaksanaan, 66% aspek tampilan visual, 60% aspek gambar dan kemudahan penggunaan. Lalu rata-rata persentasenya sebesar 64,32% dengan kriteria Layak. Selanjutnya peneliti melakukan revisi sesuai dengan arahan validator sehingga mendapatkan hasil penilaian sebesar 80% untuk aspek kualitas isi, 82% aspek kebahasaan, 84% aspek keterlaksanaan, 80% tampilan visual, 83% aspek gambar dan 80% untuk aspek kemudahan penggunaan. Lalu rata-rata persentasenya sebesar 81,68% dengan kriteria Sangat Layak. Dibawah ini adalah gambar grafik hasil yang diperoleh dari validator ahli materi.



Grafik 4.1 Hasil Validasi Ahli Materi Sebelum dan Sesudah Revisi

Skor persentase yang didapatkan dari hasil kedua ahli materi diatas adalah kategori layak. Dengan ini, produk bisa dikatakan sudah siap untuk digunakan dalam materi suhu dan kalor jenjang SMA.

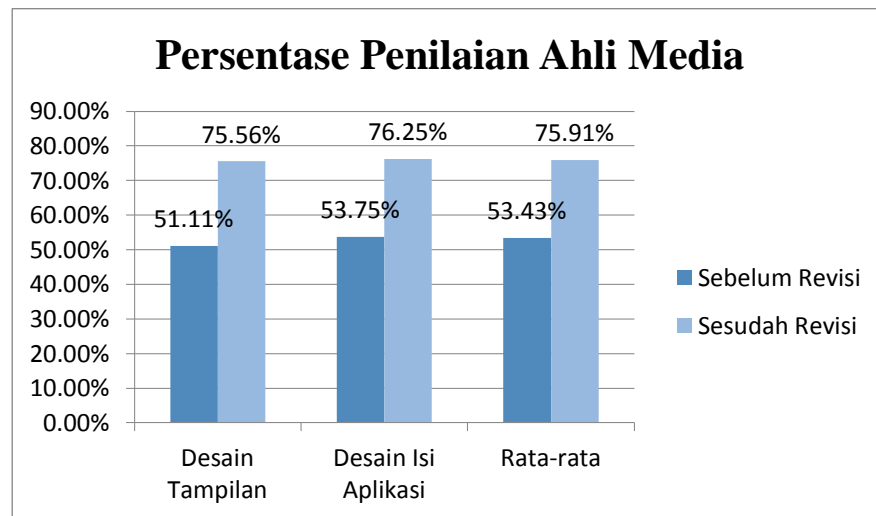
2. Validasi Ahli Media

Ahli media memberikan penilaian untuk aplikasi *mobile learning* seperti yang tertera ditabel 4.2 dibawah ini. Validasi ini bertujuan untuk melihat desain tampilan dan desain isi aplikasi.

Tabel 4.2 Penilaian Validator Ahli Media

No	Aspek	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	Desain Tampilan	51,11%	75,56%
2	Desain Isi Aplikasi	53,75%	76,25%
3	Rata-rata	53,43%	75,91%

Berdasarkan tabel di atas kedua ahli media memberikan penilaian skor kelayakan, dengan rumus skala likert yang telah peneliti akumulasikan dari setiap aspek sebelum revisi yaitu sebesar 51,11% untuk aspek desain tampilan dan 53,75% untuk aspek desain isi aplikasi. Lalu rata-rata persentasenya sebesar 53,43% dengan kriteria Cukup Layak. Selanjutnya peneliti melaksanakan revisi sesuai dengan arahan validator sehingga mendapatkan hasil penilaian sebesar 75,56% untuk aspek desain tampilan dan 76,25% untuk aspek desain isi aplikasi. Lalu rata-rata persentasenya sebesar 75,91% dengan kriteria Layak. Dibawah ini gambar grafik hasil validasi ahli media.



Grafik 4.1 Hasil Validasi Ahli Media Sebelum dan Sesudah Revisi

Skor persentase yang didapatkan dari hasil kedua ahli media diatas adalah kategori layak. Dengan ini, produk bisa dikatakan sudah siap untuk digunakan dalam materi suhu dan kalor jenjang SMA

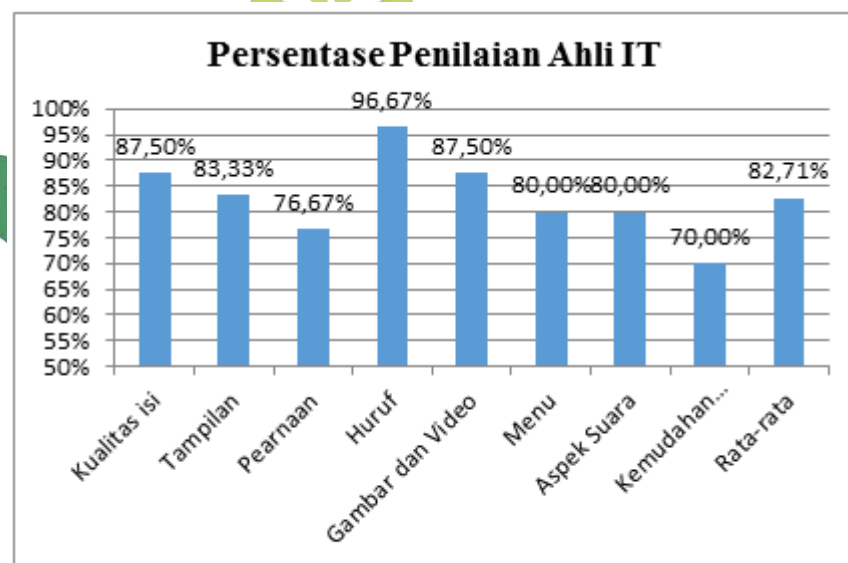
3. Validasi Ahli IT

Ahli IT memberikan penilaian untuk aplikasi *mobile learning* seperti yang tertera ditabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Penilaian Validator Ahli IT

No	Aspek	Persentase
1	Kualitas isi	87,50%
2	Tampilan	83,33%
3	Peamaan	76,67%
4	Huruf	96,67%
5	Gambar dan Video	87,50%
6	Menu	80,00%
7	Aspek Suara	80,00%
8	Kemudahan penggunaan	70,00%
9	Rata-rataa	82,71%

Berdasarkan tabel di atas kedua ahli IT memberikan penilaian skor kelayakan, dengan rumus skala likert yang telah peneliti akumulasikan dari setiap aspek sebelum revisi yaitu sebesar 87,50% untuk aspek kualitas isi, 83,33% aspek Tampilan, 76,67% aspek pewarnaan, 96,67% untuk huruf, 87,50% aspek gambar dan video, 80,00% aspek menu, 80,00% aspek suara, dan 70,00% aspek kemudahan penggunaan. Lalu rata-rata persentasenya sebesar 82,71% dengan kriteria sangat Layak. Dibawah ini gambar grafik hasil validasi ahli IT.



Grafik 4.3 Validasi Ahli IT

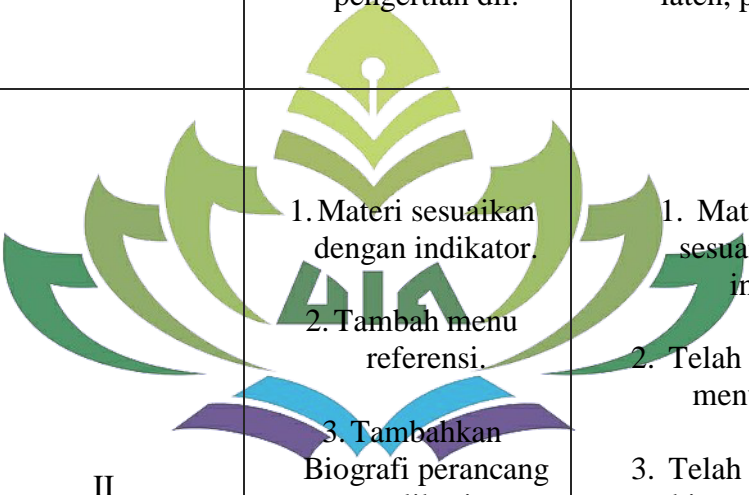
C. Hasil Revisi Desain

Ada beberapa saran dan masukan yang diberikan para validator setelah dilaksanakannya validasi produk, kemudian peneliti melakukan revisi sesuai saran. Beberapa saran dari para validator bisa dilihat sebagai berikut :

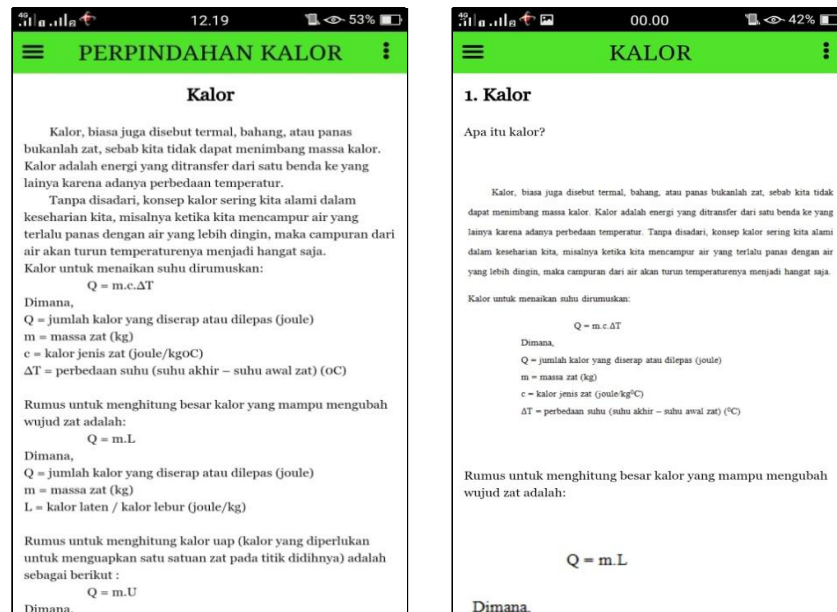
1. Hasil Validasi Ahli Materi

Berikut adalah beberapa saran dan masukan yang diberikan oleh kedua ahli materi seperti yang tertera pada tabel 4.4 dibawah ini.

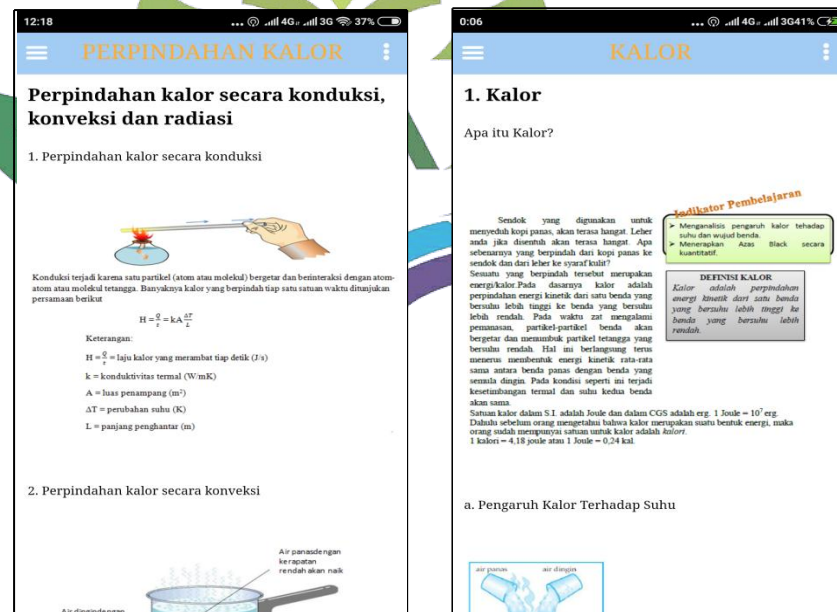
Tabel 4.4 Saran dan Perbaikan Validasi Ahli Materi

Validator	Saran	Perbaikan
I	1. Tambahkan materi tentang kalor laten, pengertian dll.	1. Telah ditambahkan materi tentang kalor laten, pengertian dll.
II	 1. Materi disesuaikan dengan indikator. 2. Tambah menu referensi. 3. Tambahkan Biografi perancang aplikasi. 4. Soal disesuaikan dengan kompetensi dan indikator. 5. Penulisan rumusnya diberi tanda kotak.	1. Materi telah di disesuaikan dengan indikator. 2. Telah ditambahkan menu referensi. 3. Telah ditambahkan biografi perancang aplikasi. 4. Soal telah disesuaikan dengan indikator 5. Penulisan rumus telah diberi tanda kotak.

Berikut gambar dari aplikasi *mobile learning* yang telah divalidasi oleh ahli materi:



Gambar 4.2 Urutan Materi Sebelum Direvisi



Gambar 4.3 Urutan Materi Sesudah Direvisi

2. Hasil Validasi Ahli Media

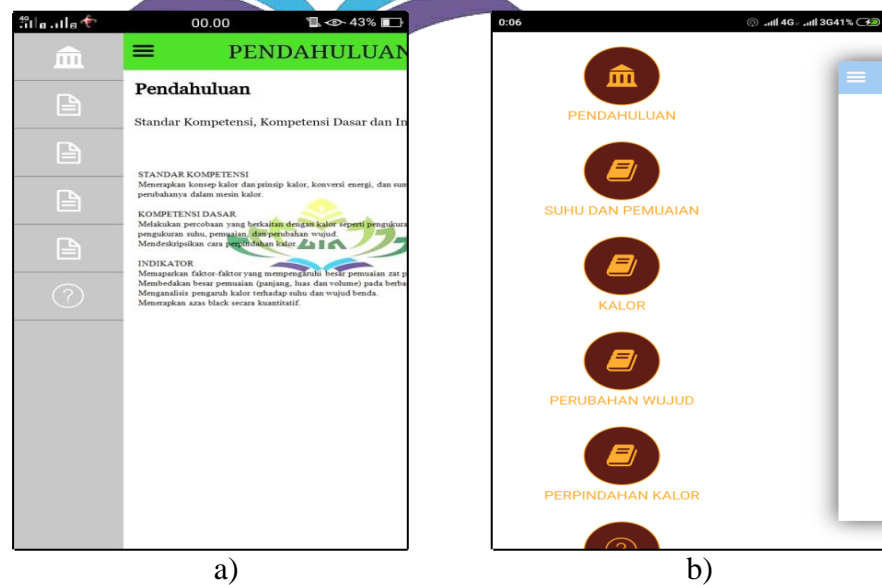
Berikut adalah beberapa saran dan masukan yang diberikan oleh

kedua ahli media seperti yang tertera pada tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Saran dan Perbaikan Validasi Ahli Media

Validator	Saran	Perbaikan
I	1. Tombol Icon dibikin lebih Menarik. 2. Tabel lebih jelas. 3. Tambahkan tokoh-tokoh Fisika. 4. Tambahkan logo UIN.	1. Tombol icon telah dibuat menarik menjadi 3D 2. Ukuran tabel telah diperbesar sehingga lebih jelas. 3. Telah ditambahkan tokoh-tokoh Fisika. 4. Telah ditambahkan logo UIN
II	1. Tampilan Icon dibuat 3D 2. Media di uji coba	1. Tampilan Icon telah dibuat 3D. 2. Media telah diuji coba.

Berikut gambar dari aplikasi *mobile learning* yang telah divalidasi oleh ahli media:



Gambar 4.4 a) Tombol pada halaman menu sebelum direvisi b) Tombol pada halaman menu setelah direvisi

D. Uji Coba Produk

Uji coba media pembelajaran berupa aplikasi *mobile learning* ini dilakukan setelah revisi produk diperbaiki, uji coba ini dilakukan ditiga sekolah meliputi uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Uji coba dilangsungkan ketika kegiatan belajar mengajar sedang dilakukan, selepas dilakukannya pembelajaran dengan aplikasi ini peneliti membagikan angket tanggapan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap aplikasi tersebut. Berikut hasil akumulasi persentase angket yang telah dibagikan :

1. Uji Coba Kelompok Kecil

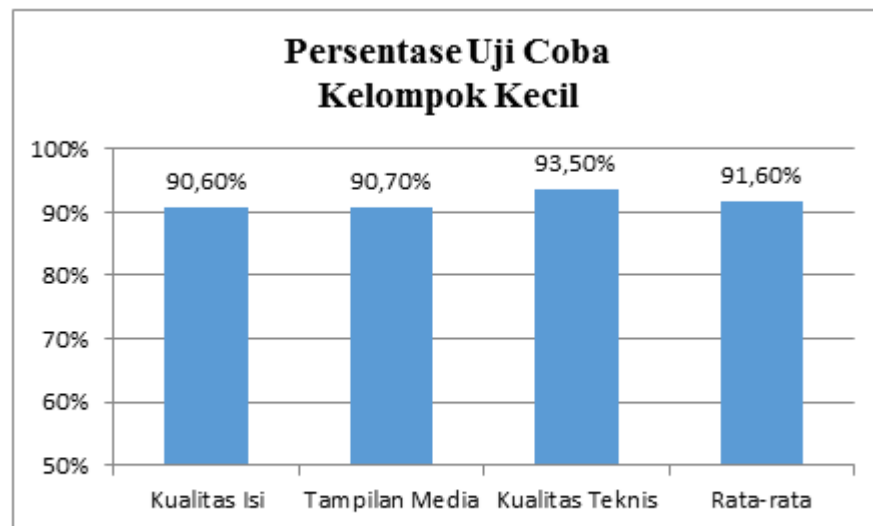
Berikut data yang diperoleh dari uji coba kelompok kecil yang peneliti memberikannya kepada 10 peserta didik secara acak dari 6 kelas sekolah SMAN 1 Abung Semuli. Dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil Peserta Didik

Indikator Penilaian	Persentase	Kriteria
Kualitas Isi	90,60%	Sangat Menarik
Tampilan Media	90,70%	Sangat Menarik
Kualitas Teknis	93,50%	Sangat Menarik
Rata-rata	91,60%	Sangat Menarik

Berdasarkan tabel di atas merupakan hasil akumulasi persentase yang diberikan kepada 10 peserta didik yang telah mengisi angket respon sebagai hasil uji coba didapatkan persentase sebesar 90,60% aspek kualitas isi, 90,70% aspek tampilan media dan 93,50% aspek kualitas teknis. Berdasarkan nilai dari ketiga aspek tersebut bisa diketahui rata-rata per aspek ialah 91,60% dengan kriteria sangat layak. Selain tabel peneliti

menyajikan pula uji coba kelompok kecil ini dalam bentuk grafik. Bisa dilihat dibawah ini pada grafik 4.4.



Grafik 4.4 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

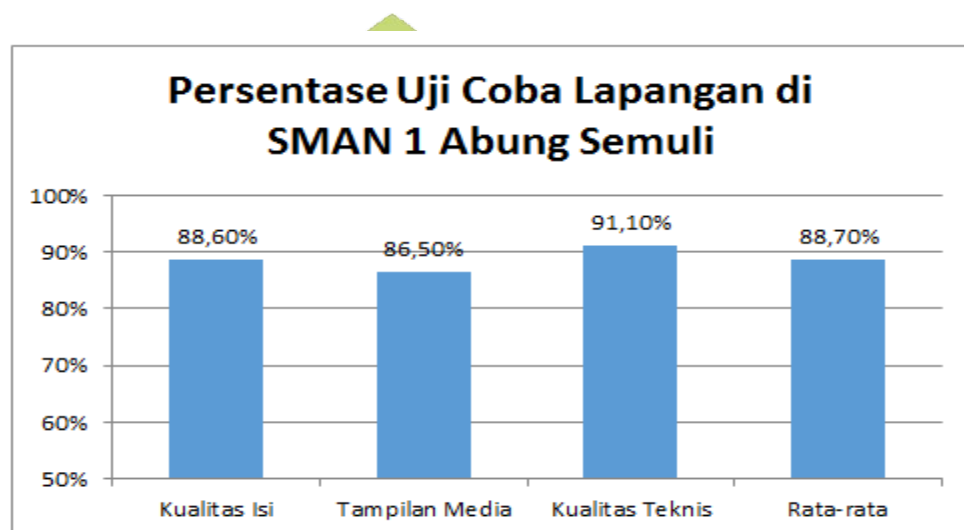
2. Uji Coba Lapangan

Pada uji coba lapangan peneliti melakukan ditiga sekolah yang dari masing-masing sekolah diambil sampel satu kelas yang terdiri dari 30 peserta didik. Langkah-langkahnya sama seperti uji coba kelompok kecil yaitu memberikan angket respon peserta didik terhadap media berupa aplikasi *mobile learning* yang kemudian peserta didik mengisinya. Berikut akumulasi persentase yang didapatkan dari angket yang dibagikan, bisa dilihat pada tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4.7 Hasil Uji Coba Lapangan SMA N 1 Abung Semuli

Indikator Penilaian	Persentase	Kriteria
Kualitas Isi	88,60%	Sangat Menarik
Tampilan Media	86,50%	Sangat Menarik
Kualitas Teknis	91,10%	Sangat Menarik
Rata-rata	88,70%	Sangat Menarik

Berdasarkan tabel di atas merupakan hasil akumulasi persentase uji coba lapangan yang didapatkan disekolah SMAN 1 Abung semuli. Persentase aspek penilaian dari kualitas isi didapatkan sebesar 88,60%, tampilan media sebesar 86,50%, kualitas teknis sebesar 91,10%. Lalu didapatkan nilai persentase rata-rata dari ketiga aspek tersebut sebesar 88,70% dengan kategori sangat layak. Selain tabel peneliti menyajikan pula uji coba lapangan ini dalam bentuk grafik. Bisa dilihat dibawah ini pada grafik 4.5.



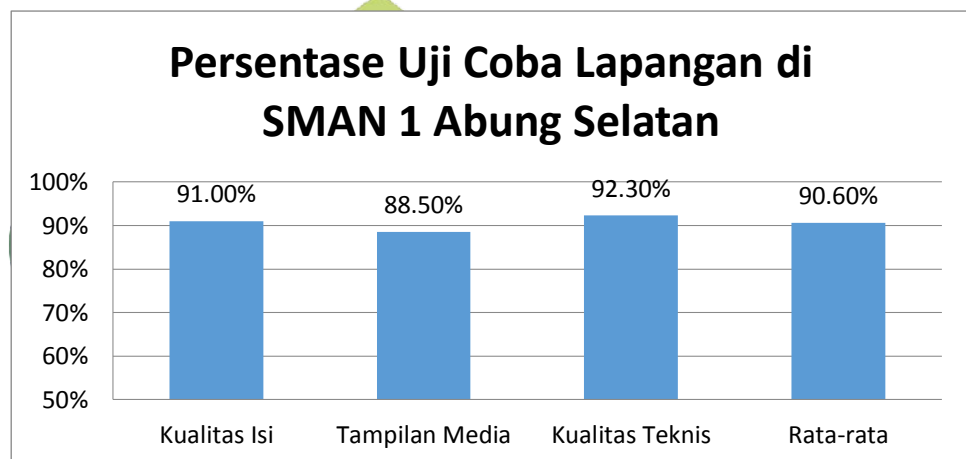
Grafik 4.5 Hasil Uji Coba Lapangan Sekolah SMAN 1 Abung Semuli

Untuk hasil uji coba lapangan pada sekolah SMAN 1 Abung Selatan dapat dilihat pada tabel 4.8 yang tertera dibawah ini.

Tabel 4.8 Hasil uji lapangan peserta didik SMAN 1 Abung Selatan

Indikator Penilaian	Persentase	Kriteria
Kualitas Isi	91,00%	Sangat Menarik
Tampilan Media	88,50%	Sangat Menarik
Kualitas Teknis	92,30%	Sangat Menarik
Rata-rata	90,60%	Sangat Menarik

Berdasarkan tabel yang tertera di atas merupakan hasil akumulasi persentase uji coba lapangan yang didapatkan disekolah SMAN 1 Abung Selatan. Persentase aspek penilaian dari kualitas isi didapatkan sebesar 91,00%, tampilan media sebesar 88,50%, kualitas teknis sebesar 92,30%. Lalu didapatkan nilai persentase rata-rata dari ketiga aspek tersebut sebesar 90,60% dengan kategori sangat layak. Selain tabel peneliti menyajikan pula uji coba lapangan ini dalam bentuk grafik. Bisa dilihat dibawah ini pada grafik 4.6.



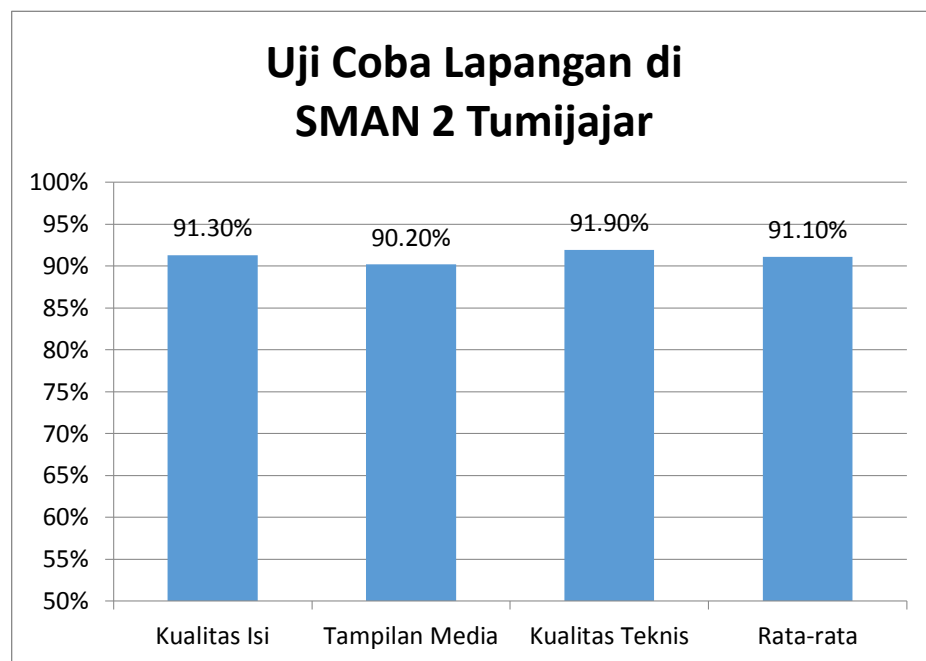
Grafik 4.6 Hasil Uji Coba Lapangan Sekolah SMAN 1 Abung Selatan

Selanjutnya pada tabel 4.9 dibawah ini menjelaskan untuk hasil uji coba lapangan di sekolah SMAN 2 Tumijajar.

Tabel 4.9 Hasil uji lapangan peserta didik SMAN 2 Tumijajar

Indikator Penilaian	Persentase	Kriteria
Kualitas Isi	91,30%	Sangat Menarik
Tampilan Media	90,20%	Sangat Menarik
Kualitas Teknis	91,90%	Sangat Menarik
Rata-rata	91,10%	Sangat Menarik

Berdasarkan tabel yang tertera di atas merupakan hasil akumulasi persentase uji coba lapangan yang didapatkan disekolah SMAN 2 Tumijajar. Persentase aspek penilaian dari kualitas isi didapatkan sebesar 91,30%, tampilan media sebesar 90,20%, kualitas teknis sebesar 91,90%. Lalu didapatkan nilai persentase rata-rata dari ketiga aspek tersebut sebesar 91,10% dengan kategori sangat layak. Selain tabel peneliti menyajikan pula uji coba lapangan ini dalam bentuk grafik. Bisa dilihat dibawah ini pada grafik 4.7.



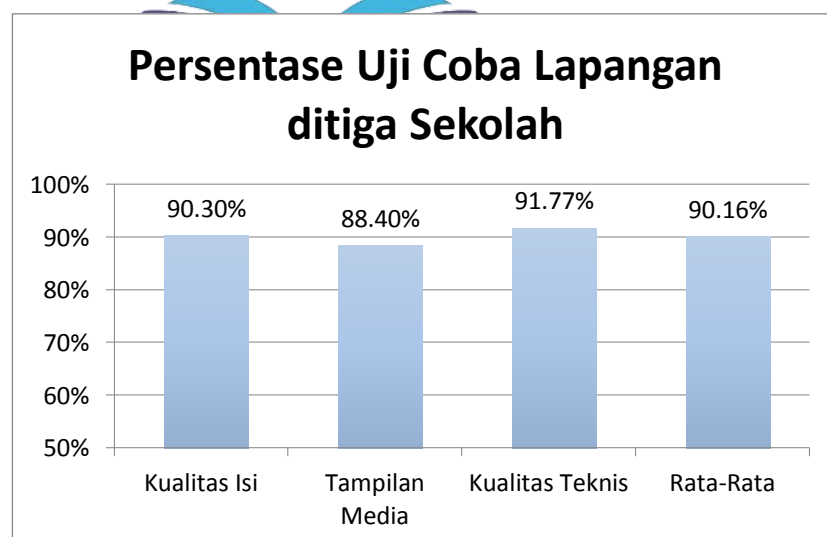
Grafik 4.7 Hasil Uji Coba Lapangan Sekolah SMAN 2 Tumijajar

Setelah melakukan uji coba lapangan ditiga sekolah SMAN 1 Abung Semuli, SMAN 1 Abung Selatan dan SMAN2 Tumijajar tersebut, peneliti menggabungkan data keseluruhan dari setiap aspek. Bisa dilihat tabel 4.10 yang tertera dibawah ini.

Tabel 4.10 Hasil Rata-Rata Tanggapan Uji Coba Lapangan ditiga Sekolah

Indikator Penilaian	Persentase	Kriteria
Kualitas Isi	90,30%	Sangat Menarik
Tampilan Media	88,40%	Sangat Menarik
Kualitas Teknis	91,77%	Sangat Menarik
Rata-Rata	90,16%	Sangat Menarik

Berdasarkan tabel yang tertera diatas merupakan hasil akumulasi persentase uji coba lapangan yang didapatkan dari ketiga sekolah tersebut. Persentase aspek penilaian dari kualitas isi didapatkan sebesar 90,30%, tampilan media sebesar 88,40%, kualitas teknis sebesar 91,77%. Lalu didapatkan nilai persentase rata-rata dari ketiga aspek tersebut sebesar 90,16% dengan kategori sangat layak. Selain tabel peneliti menyajikan pula uji coba lapangan ini dalam bentuk grafik. Bisa dilihat dibawah ini pada grafik 4.8.



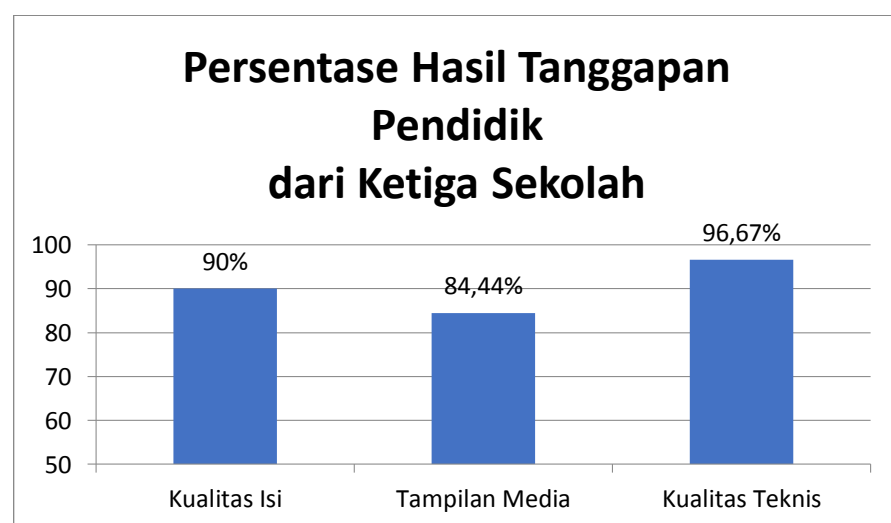
Grafik 4.8 Hasil Rata-Rata Tanggapan Uji Coba Lapangan Ditiga Sekolah

Pada tabel 4.11 dibawah ini adalah nilai akumulasi persentase dari ketiga pendidik yang dilaksanakan ditiga sekolah tersebut.

Tabel 4.11 Hasil Tanggapan Pendidik dari Ketiga Sekolah

Aspek Penilaian	Persentase	Kriteria
Kualitas Isi	90	Sangat Layak
Tampilan Media	84,44	Sangat Layak
Kualitas Teknis	96,67	Sangat Layak
Rata-rata	90,37	Sangat Layak

Dari Berdasarkan tabel yang tertera di atas merupakan hasil akumulasi persentase tanggapan pendidik yang didapatkan dari ketiga sekolah tersebut. Persentase aspek penilaian dari kualitas isi didapatkan sebesar 90%, tampilan media sebesar 84,44%, kualitas teknis sebesar 96,67%. Lalu didapatkan nilai persentase rata-rata dari ketiga aspek tersebut sebesar 90,37% dengan kategori sangat layak. Selain tabel peneliti menyajikan pula hasil tanggapan pendidik ini dalam bentuk grafik. Bisa dilihat dibawah ini pada grafik 4.9.



Grafik 4.9 Hasil Tanggapan Penilaian Pendidik dari Ketiga Sekolah

E. Pembahasan

Penyusunan skripsi ini mengadopsi jenis penelitian pengembangan, peneliti memanfaatkan metode dari Borg & Gall yang pada hal ini telah di modifikasi olehh sugiyono dengan langkah-langkah penelitian pengembangan menjadi tujuh langkah yang mulanya sepuluh langkah. Mula-mula tahapan yang dilakukan dalam penyusunan adalah melaksanakan observasi ditiga sekolah tersebut. Dari hasil observasi yang telah dilaksanakan diketahui bahwa media yang digunakan dalam pembelajaran hanyalah buku paket yang telah dibagikan kepada masing-masing peserta didik, karena keterbasan buku sehingga tidak semua peserta didik mendapatkan buku paket, sebab itu tidak semua peserta didik memiliki media untuk belajar mandiri.

Langkah selanjutnya peneliti melakukan rancangan media pembelajaran aplikasi *mobile learning* yang dimulai dari mengumpulkan beberapa informasi dan alat yang digunakan untuk membuat aplikasi tersebut, lalu peneliti merangkum materi sesuai indikator yang dibutuhkan dalam materi suhu dan kalor sebelum dimasukan kedalam beranda aplikasi *mobile learning* tersebut. Setelah itu mendesain halaman menu dan halaman isi serta mencari beberapa karakter *icon* dan *background* warna untuk latar pada aplikasi. Setelah desain selesai, maka aplikasi akan dikirimkan ke email *developer* yang telah didaftarkan di awal dengan jenis file *.apk* yang bisa dijalankan pada *smartphone* berbasis android. Terakhir dilanjutkan dengan penginstalan aplikasi tersebut pada *smartphone* berbasis android. Aplikasi ini

merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan pendidik maupun peserta didik untuk membantu memudahkan belajar mandiri.

Sebelum produk ini diuji cobakan di lapangan, produk ini divalidasi terlebih dahulu oleh para validator yang ahli dibidangnya. Validasi dilakukan oleh 2 ahli materi, 2 ahli media dan 2 ahli IT antara lain :

1. Hasil validasi produk oleh ahli materi

Didalam penilaian oleh validator ahli materi terdapat 6 cakupan aspek penilaian antara lain kualitas isi, keterlaksanaan, kebahasaan, aspek gambar, tampilan visual dan kemudahan penggunaan. Agar produk menjadi lebih layak dan lebih baik maka pada proses validasi ahli materi, validator memberikan beberapa saran dan masukan yang kemudian peneliti perbaiki sesuai dengan arahan para ahli. Setelah produk direvisi maka diperoleh penilaian dengan rata-rata persentase kelayakan sebesar 69,18% dengan kategori penilaian “layak”. Oleh sebab itu aplikasi *mobile learning* sudah layak untuk di uji cobakan dan siap untuk digunakan dalam pembelajaran khusus nya materi suhu dan kalor.

2. Hasil validasi ahli media

Didalam penilaian oleh validator ahli media terdapat 2 cakupan aspek penilaian antara lain desain tampilan dan desain isi aplikasi *mobile learning*. Agar produk menjadi lebih layak dan lebih baik maka pada proses validasi ahli media, validator memberikan beberapa saran dan masukan yang kemudian peneliti perbaiki sesuai dengan arahan para ahli. Setelah produk direvisi maka diperoleh penilaian dengan rata-rata

persentase kelayakan sebesar 75,9% dengan kategory penilaian “Layak”. Oleh sebab itu aplikasi *mobile learning* sudah layak untuk di uji cobakan dan siap untuk digunakan dalam pembelajaran khusus nya materi suhu dan kalor.

3. Hasil Validasi Ahli IT

Didalam penilaian oleh validator ahli IT terdapat 8 cakupan aspek penilaian antara lain tampilan, kualitas isi, pewarnaan, gambar dan video, huruf, suara, menu dan kemudahan penggunaan aplikasi *mobile learning*. Agar produk menjadi lebih layak dan lebih baik maka pada proses validasi ahli IT, validator memberikan beberapa saran dan masukan yang kemudian peneliti perbaiki sesuai dengan arahan para ahli. Setelah produk direvisi maka diperoleh penilaian dengan rata-rata persentase kelayakan sebesar 82,71% dengan kategori penilaian “sangat layak”. Oleh sebab itu aplikasi *mobile learning* sudah layak untuk di uji cobakan dan siap untuk digunakan dalam pembelajaran khusus nya materi suhu dan kalor.

4. Uji Coba Media

Uji coba media meliputi uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan terhadap media pembelajaran. Pada uji coba ini mula-mula peneliti mengimplementasikan pembelajaran menggunakan aplikasi *mobile learning* yang kemudian mendiskusikan kaitannya dengan pokok bahasan suhu dan kalor selanjutnya peserta didik diminta untuk mengisi angket tanggapan terhadap aplikasi tersebut. Dalam uji coba ini, tidak hanya peserta didik yang diminta untuk mengisi angket tanggapan namun

pendidik juga diminta untuk mengisi angket tanggapan terhadap aplikasi dari masing-masing sekolah. Pada uji coba kelompok kecil dilaksanakan terhadap salah satu dari ketiga sekolah tersebut yaitu SMAN 1 Abung Semuli yang didapatkan penilaian dengan rata-rata persentase nya sebesar 91,60% dengan kategori penilaian “sangat layak”.

Pada uji coba lapangan yang dilaksanakan disekolah SMAN 1 Abung Semuli hasil rata-rata persentase kelayakan sebesar 88,60% dengan kategori “sangat layak”. Pada uji coba lapangan yang dilakukan disekolah SMAN 1 Abung Selatan hasil rata-rata persentase kelayakan sebesar 90,60% dengan kategori “sangat layak”. Pada uji coba lapangan yang dilakukan disekolah SMAN 2 Tumijajar hasil rata-rata persentase kelayakan sebesar 91,10% dengan kategori “sangat layak”. Sedangkan untuk penilaian tanggapan pendidik dari ketiga sekolah tersebut hasil rata-rata persentase kelayakan sebesar 90,37% dengan kategori “sangat layak.

Produk yang berhasil dikembangkan ini berupa aplikasi *mobile learning*, tujuan dari dikembangkannya suatu aplikasi ini guna membantu peserta didik ataupun pendidik untuk dijadikan media tambahan belajar fisika khususnya materi-materi tentang suhu dan kalor serta terdapat video atau gambar pada masing-masing materi. Sesudah melewati tahapan validasi dari beberapa dosen yang ahli dibidangnya serta uji coba yang dilakukan media ini dinyatakan “sangat layak” sehingga tidak perlu direvisi kembali.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian pengembangan ini adalah :

1. Media pembelajaran fisika berupa aplikasi *mobile learning* di buat dengan menggunakan software AppyPie. Selain itu pembuatan media ini didukung dengan perangkat lunak lain seperti *adobe photoshop* untuk mengedit gambar, *microsoft word* untuk merangkum serta menyusun materi dan *format factory* untuk mengedit audio serta video. Yang kemudian setelah semua bahan siap di satukan pada laman AppyPie.
2. Pengembangan media pembelajaran fisika berupa aplikasi *mobile learning* layak digunakan dalam pembelajaran. Kelayakan produk berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media dan ahli IT dengan penilaian persentase rata-rata 81,68% dalam kategori sangat layak, 75,91 % dalam kategori layak dan 82,71% dalam kategori sangat layak. Hasil uji coba yang dilakukan yaitu uji coba kelompok kecil dari salah satu sekolah yang akan dilakukan uji coba lapangan dengan persentase kemenarikan rata-rata sebesar 91,60% dalam kategori sangat menarik. Pada uji coba lapangan yang dilakukan di tiga sekolah mendapatkan persentase kemenarikan rata-rata sebesar 90,16% dalam kategori sangat menarik.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut :

1. Bagi sekolah, sebaiknya media pembelajaran fisika berupa aplikasi *mobile learning* ini diperbanyak guna meningkatkan kualitas dan kreatifitas peserta didik.
2. Bagi pendidik, media pembelajaran aplikasi *mobile learning* dapat dikembangkan secara berkelanjutan dengan materi yang berbeda.
3. Bagi peneliti, aplikasi *mobile learning* ini perlu dikembangkan lagi pada sistem operasi yang bukan hanya dapat diinstal melalui *smartphone* berbasis android, tetapi dapat diinstal pada *smartphone* dengan sistem operasi *Windows Phone*, dan *Blackberry*.
4. Uji coba sebaiknya dapat dilakukan dengan subjek yang berbeda, sehingga dapat menghasilkan media pembelajaran yang dapat digunakan secara luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Mikrajuddin, *Fisika Dasar 1* (Bandung: Penerbit ITB, 2007)
- Anwar, Chairul, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan* (Yogyakarta: SUKA-Press, 2014)
- , *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis* (Yogyakarta: SUKA-Press, 2014)
- Arief S Sadiman, et. al, *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, Dan Pemanfaatannya* (Jakarta: Rajawali Pers, 2011)
- Aripin Ipin, 'Konsep Dan Aplikasi Mobile Learning Dalam Pembelajaran Biologi', *Jurnal Bio Education*, Volume 3, (2018), 13
- Arsyad, A, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Rajawali Pers, 2013)
- Astra, I Made, 'Aplikasi Mobile Learning Fisika Dengan Menggunakan Adobe Flash Sebagai Media Pembelajaran Pendukung', *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 18.2 (2018), 174 <<https://doi.org/10.24832/jpnk.v18i2.79>>
- Astuti, Irnin Agustina Dwi, Ria Asep Sumarni, and Dandan Luhur Saraswati, 'Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning Berbasis Android', *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3.1 (2017), 57 <<https://doi.org/10.21009/1.03108>>
- Asyhari, Ardian, and Helda Silvia, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 2017 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.100>>
- Choi, Wonjae, Junhyuck Park, Hyunkyung Jung, Jongeun Yim, Seungwon Lee, Sukjung Han, and others, 'The Effects of Laughter Therapy Interventions for Smartphone Addicts', *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology*, 8.4(2016), 189–98 <<https://doi.org/10.14257/ijbsbt.2016.8.4.21>>

Giancoli, D. C, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2001)

Listyorini, Tri, and Anteng Widodo, 'Perancangan Mobile Learning Mata Kuliah Sistem Operasi Berbasis Android', *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 3.1 (2017), 25 <<https://doi.org/10.24176/simet.v3i1.85>>

Made wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012)

Maria, Naova, 'Pengaruh Penggunaan Smartphone Terhadap Nilai Akademik Mahasiswa', *ComTech* 4.9 (2013), 652–58

Mundilarto di dalam Muhammad Nasir, 'Pembelajaran Fisika Yang Menyenangkan Interaktif Dan Komunikatif Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi (ICT) Di Sekolah Menengah Atas (SMA).', *Proceeding: 7th International Seminar on Regional Education*, Vol. 2 (2015), 939

Nazruddin Safaat H, 'Android : Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone Dan Tablet PC Berbasis Android (Edisi Revisi)', in *ANDROID*, 2012, p. 7

Ngafifi, Muhamad, 'Kemajuan Teknologi Dan Pola Hidup Manusia Dalam Perspektif Sosial Budaya', *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 2.1 (2014), 33–47 <<https://doi.org/10.21831/jppfa.v2i1.2616>>

Ramansyah, Wanda, and Thomas Brian, 'Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Appypie Pada Bahasan Pengenalan Robotika Dasar', *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan KALUNI*, 2018 <<https://doi.org/10.30998/psnkaluni.v1i0.12>>

RI, Departemen Agama, *Al-Qur'an Dan Terjemahan* (Jakarta, 2004)

Ridwan Abdullah Sani, *Sains Berbasis Al-Qur'an* (Jakarta: Bumi Aksara)

Sarwadi, *Trik Smart Fisika* (jogja: Literindo)

Sudarsana, I Ketut, 'Optimalisasi Penggunaan Teknologi Dalam Implementasi Kurikulum Di Sekolah (Persepektif Teori Konstruktivisme)', *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2018

Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2016)

Susilo, Muhammad Joko, 'Analisis Kualitas Media Pembelajaran Insektarium Dan Herbarium Untuk Mata Pelajaran Biologi Sekolah Menengah', *JURNAL BIOEDUKATIKA*, 2017 <<https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v3i1.4141>>

VLaksita, Septiana Vicky, Supurwoko, and Sri Budiawanti, 'Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Dalam Bentuk Pocket Book Pada Materi Alat Optik Serta Suhu Dan Kalor Untuk Kelas X SMA', *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 3.2012 (2013), 14

Wina, Sanjaya, *Penelitian Pendidikan* (Jakarta: prenadamedia group, 2013)

Yuberti, 'Peran Teknologi Pendidikan Islam Pada Era Global', *Akademika: Jurnal Pemikiran Islam*, 20.1 (2015)

